

Scheda tecnica n° 66 Stativo biologico GALILEO BC II

Negli anni '60, dopo il ritiro dell'ultimo dei quattro fratelli Koristka, la casa che portava quel glorioso nome chiudeva i battenti, benché le maestranze abbiano cercato di proseguire qualche attività sotto il nome C.O.M.P.

Più o meno in quegli stessi anni, la casa Galileo (con varie sedi in Italia) chiudeva il reparto microscopia in seguito alla concorrenza della casa Nikon. I dirigenti ed i tecnici più anziani andarono in pensione; i più giovani cambiarono mansioni.

L'esperienza di un reparto altamente specializzato di "ottica fine" va persa rapidamente e non si recupera facilmente. La chiusura fu definitiva.

Da allora, in Italia nessuno è più in grado di produrre un microscopio ottico. Tutto viene importato.

Eppure, entrambe le case citate producevano strumenti di alto livello, sia dal punto di vista ottico che meccanico.

È quanto possiamo constatare esaminando uno dei classici stativi "da routine" della Galileo.

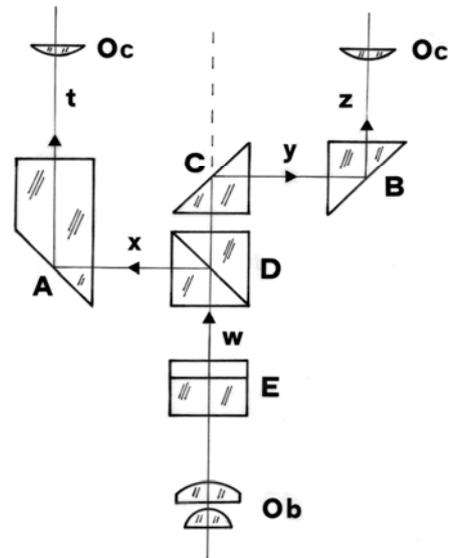
IL TUBO BIOCULARE

Il nostro tubo è del tipo classico "a guide trasversali": ogni boccia porta-oculare si può spostare in direzione perpendicolare all'asse ottico in modo da variare la distanza inter-pupillare. Lo schema di principio è ben noto: nel nostro caso, il prisma separatore D è solidale con quello C; i prismi laterali A e B si spostano trasversalmente in modo da variare i cammini "x" ed "y" e quindi la distanza inter-pupillare. Sulla stessa guida trasversale scorre sia il prisma A (o B), sia il relativo oculare (Oc).

Il prisma E, a doppia riflessione interna, serve ad inclinare l'asse ottico dell'obiettivo (Ob), che è verticale, verso una direzione d'osservazione più comoda.

Una delle prime cose che si notano in un binocolo, appena ci si mettono gli occhi, è la corrispondenza (o la non corrispondenza) dei due campi visuali, quella che, in gergo, si chiama "paracentratura". In parole povere, l'occhio non tollera che il centro dell'immagine in uno degli oculari non stia al centro del campo dell'altro oculare, con una tolleranza dell'ordine di 1/50 del diametro del campo.

Meno appariscente è una qualche appannatura nelle superfici dei prismi, che fa sempre perdere contrasto, ma in maniera diffusa. Per accorgersi di questo, si può smontare il tubo allentando la vite laterale a testa godronata in cima al braccio, smontare gli oculari, puntare la lente inferiore del tubo verso una forte lampada, possibilmente a filamento concentrato, ed osservare attraverso le sedi degli oculari in modo da non essere colpiti direttamente dal fascio della lampada. In altre parole, si vedono le superfici dei prismi "in campo scuro", con illuminazione laterale: ogni irregolarità delle superfici apparirà chiara su fondo nero (fig. 1227).



Sfruttando la capacità dei nostri occhi di percepire le profondità, è anche possibile apprezzare la posizione delle superfici incriminate.

Ebbene, nel nostro caso il tubo presentava sia un difetto di centratura che di pulizia.

Fig. 1227 – Tolti gli oculari, posizionato per tentativi un faretto dalla parte opposta, si mettono in evidenza polvere, appannature e ditate sui prismi.

Il metodo è molto sensibile.



Abbiamo capito: occorre smontare tutto.

Per la pulizia, occorre spesso smontare almeno una parte dei prismi: o si trova qualche trucco per essere sicuri di rimontarli esattamente dov'erano prima, oppure si perde l'allineamento.

Se già in partenza c'era un errore di par-centratura, occorre capire quali sono le "mosse da fare" per correggerla. In ogni caso, occorre controllare l'allineamento dei prismi e, se del caso, smontare e riallineare.

Qualche regola pratica.

— Prima di smontare qualunque parte metallica, verificare se il costruttore ha avuto lo scrupolo di fissarne la posizione con spine. Se non lo ha fatto (oggi non usa più), cercare il posto migliore per praticare un paio di fori che ne facciano la funzione; a seconda delle dimensioni del pezzo, si usino punte da trapano del diametro fra 1 e 5 mm. Nel caso di un tubo bioculare, basta 1 o 1,25 mm. Quando si rimonta il pezzo, si possono usare due punte dello stesso diametro come spine temporanee (vedi la figura a fianco).

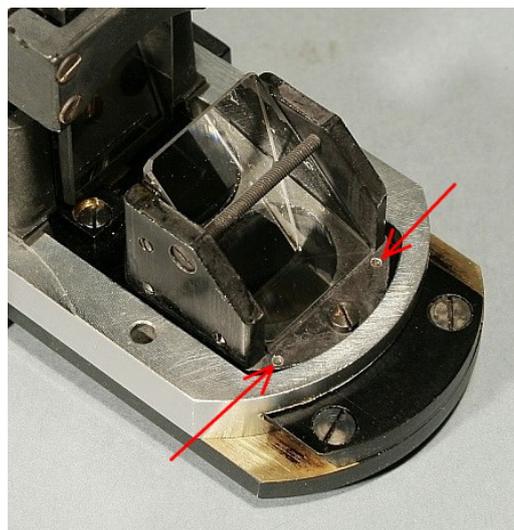


Fig. 1228 – Con due frecce sono indicati i fori praticati su uno dei supporti dei prismi laterali prima di smontarli. I fori devono naturalmente interessare anche la piastra mobile su cui i supporti sono avvitati, senza passare dall'altra parte, in modo che non siano visibili dall'esterno.

Nel caso di parti in vetro, come i prismi, si può solo tracciare qualche sottile solco al confine fra il blocchetto di vetro ed il supporto metallico (frecce rosse nella figura qui a lato) usando una punta in acciaio duro.

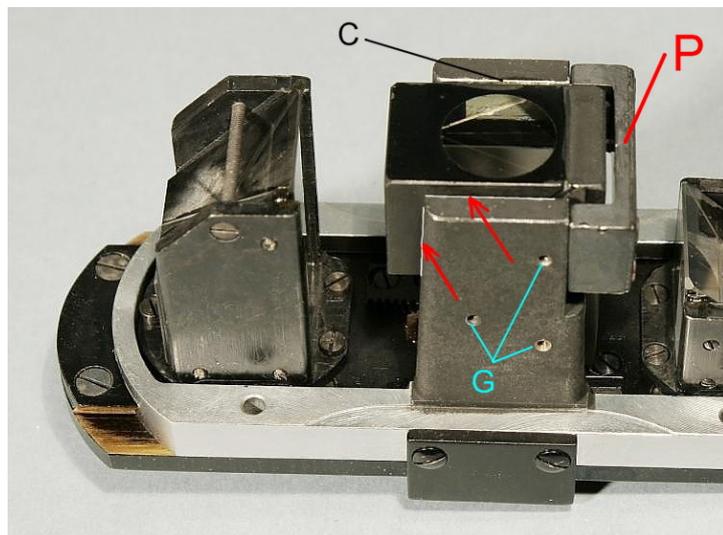


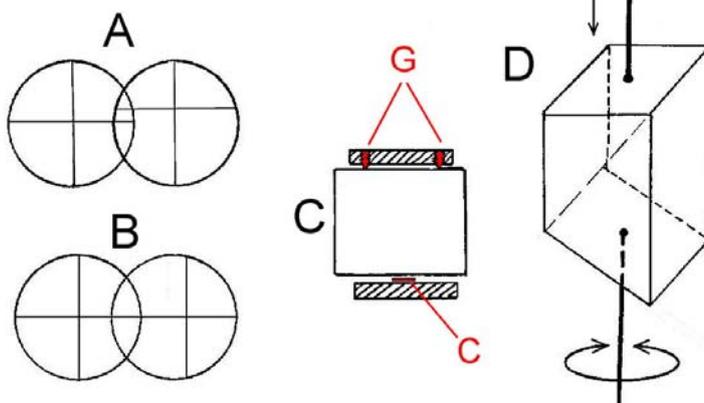
Fig. 1229 – I solchi di riferimento cadranno generalmente su superfici non otticamente utili e possono dare una buona precisione di posizionamento. Se la superficie interessata è verniciata di nero, come in questo caso, i solchi sono molto evidenti.

Naturalmente, questi accorgimenti non escludono il ritocco finale, come sotto esposto.

— Il pezzo più importante per la parcentrata fra gli oculari è ovviamente il prisma centrale, in quanto esso influisce su entrambi i canali.

Fig. 1230

Uno spostamento fra le due immagini parziali in direzione verticale (fig. 1230 A) si corregge ruotando il prisma attorno all'asse ottico (fig. 1230 D); nel caso nostro, si è ottenuto questo introducendo una sottile striscia di cartoncino (C) a metà della faccia del prisma centrale che si trova in alto nella figura 1229 (in basso quando il prisma è in posizione di lavoro, figura a lato).



La posizione di questa strisciolina è indicata con C nelle figure 1229 e 1230 C. Dalla parte opposta alla strisciolina, si vedono tre grani (G nelle figure citate) di cui uno sta da un lato della strisciolina C e due dall'altro lato. Ruotando in un senso o nell'altro il grano centrale o gli altri due, il prisma può oscillare in un senso o nell'altro attorno al fulcro rappresentato dalla strisciolina C. Se l'immagine destra è più alta dell'altra, occorre ruotare il prisma in senso antiorario.

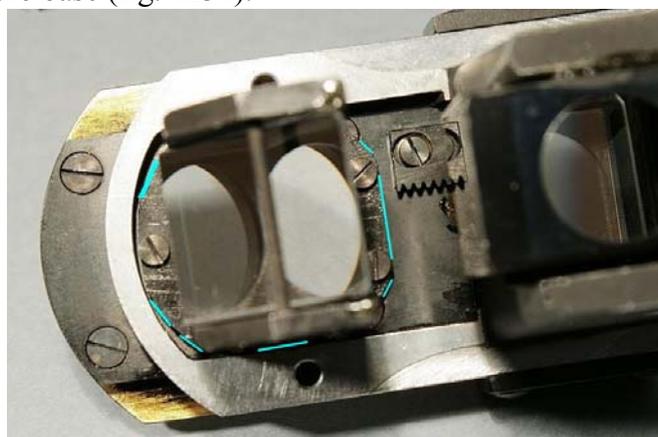
Se invece l'errore di centratura è in direzione orizzontale (fig. 1230 B), serve poco inclinare il prisma attorno ad un asse orizzontale o spostarlo in direzione trasversale: occorre spostarlo verticalmente, come è indicato in fig. 1230 D (doppia freccia verticale). Questo si può fare svitando leggermente, e nella stessa misura, i tre grani G già visti e facendo scivolare il prisma su e giù. Se ciò interferisce con la regolazione precedente, bisogna procedere per approssimazioni successive.

— Per quanto riguarda i due prismi laterali, posti sotto ad ognuno degli oculari, se occorre smontarli per ragioni di pulizia, conviene contrassegnare la loro posizione con i fori per spine (fig. 1228) oppure con incisioni attorno alla loro base (fig. 1231).

Fig. 1231 — I piccoli segmenti verdi indicano la possibile posizione di incisioni capaci d'indicare la posizione della base del prisma com'era prima dello smontaggio.

Se si smontano e si rimontano per prima cosa i prismi laterali con questi accorgimenti, un eventuale piccolo residuo errore nella loro posizione potrà essere compensato dalla regolazione del prisma centrale.

Comunque, conviene smontare inizialmente un solo prisma laterale, pulirlo e rimontarlo prendendo come riferimento l'altro prisma laterale, rimasto immobile. Solo dopo si smonti e si rimonti il secondo prisma laterale prendendo a riferimento il precedente.



Naturalmente, per controllare l'effetto di ogni regolazione, occorre rimettere in funzione tutto il sistema e focalizzare su un oggetto contrastato, ma questo non è difficile, come vedremo fra poco.

Semmai, dopo il lavoro sui prismi, rimane una possibilità di ritocco finale spostando leggermente le boccole porta-oculari.

Ma andiamo con ordine.

Nel nostro caso, le boccole porta-oculari sono entrambe regolabili. In molti casi, solo una lo è, in modo da consentire una compensazione delle differenze di metropia (convergenza sferica) fra i due occhi dell'osservatore: si mette a fuoco con l'oculare nella boccola fissa e poi si perfeziona il fuoco con l'altro occhio, cioè con l'oculare regolabile.

Se entrambe le boccole sono regolabili, vale la solita spiegazione: le guide trasversali portano purtroppo ad una variazione dei cammini "x" ed "y" dello schema a pag. 514, quindi ad una va-

riazione del cammino ottico fra obiettivo ed oculare. Le conseguenze sono note: variazione dell'ingrandimento, degli equivalenti micrometrici dell'obiettivo, della parfocalità, di qualche correzione (specialmente della sferica). Per ovviare a questo cataclisma, molti costruttori (basta pensare al classico stativo Gfl della Zeiss W.), rendono regolabile la posizione assiale di entrambi gli oculari inserendoli in un canotto filettato (30 in fig. 1239) che si avvita nella boccola fissa (5), avvitata sulla piastra scorrevole della guida (3).

In pratica, tutte le volte che arriva un nuovo osservatore si modifica la distanza inter-pupillare; per compensarla, si legge il valore impostato sull'apposita scala (nel nostro caso, al centro in fig. 1227) e lo si riporta sulle graduazioni delle boccole girevoli sotto gli oculari (1 nella figura a lato) in modo che il valore corretto coincida col segno di rèpere 2.

Occorre, se del caso, tener conto della eventuale differenza fra gli occhi del nuovo osservatore. Quest'ultima si ricava mettendo a fuoco su un preparato ben contrastato con un oculare in posizione 65, poi ruotando l'altra boccola girevole fino a riottenere il fuoco con l'altro occhio, s'intende senza più toccare la micrometrica. Questo controllo è più sensibile con un obiettivo debole, che ha una maggiore apertura lato immagine.



Fig. 1232

Chiarito l'uso delle boccole regolabili, osserviamo che ogni oculare è portato da una piastra più o meno rettangolare (3 nella figura qui sopra), fissata da tre viti alla guida.

Tolte le 3 + 3 viti, il tubo appare come nella figura seguente.

Fig. 1233 – Smontate le piastre 3, si vedono le due guide 8; spingendole verso l'interno, appaiono attraverso appositi fori, quattro viti a taglio (7).

Togliendo queste, il blocco delle guide si stacca dal guscio, come si vede nella foto seguente.

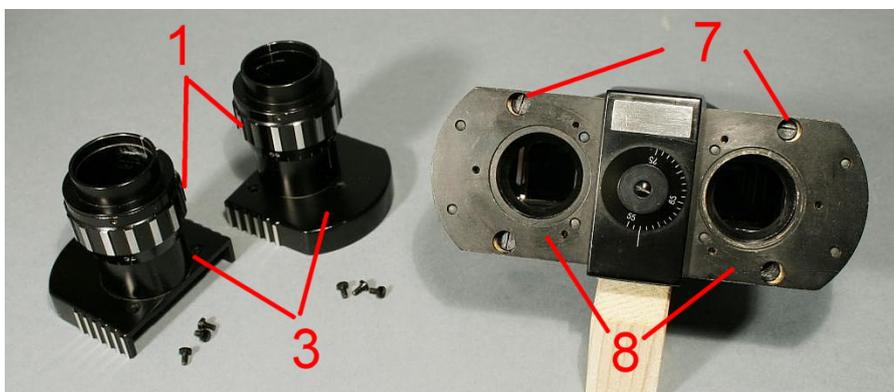
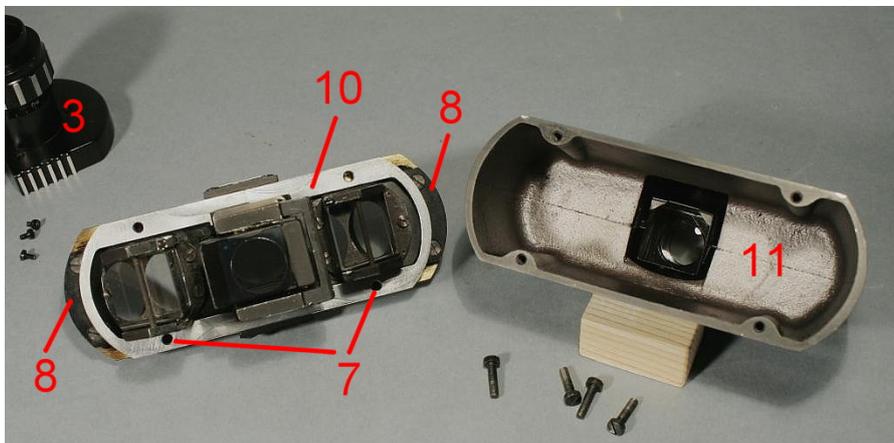


Fig. 1234 – Le quattro viti passanti attraverso i fori 7 serrano la piastra 10 sulla quale scorrono le due guide 8.

Sul fondo del guscio 11 si vede il prisma che inclina l'asse ottico (E nello schema a pag. 514).



Prima ancora di smontare le guide, si può smontare la piastra 13 (due viti sopra e due sotto, indicate con 14 nella figura di fianco) che copre le cremagliere che muovono le guide 8. Queste cremagliere si vedono in parte da dentro (al centro della fig. 1231) e meglio ancora da fuori (18, figura seguente).

Fig. 1235 – Prima di smontare la piastra di ricoprimento 13, occorre svitare la vite 16 che fissa il disco graduato 15 in testa al perno 17, solidale col pignone che fa scorrere le cremagliere.

Prima di stringere la vite 16, avvicinare del tutto fra loro le guide 8 e tenere il disco 15 in posizione 55 (minimo valore della distanza pupillare).

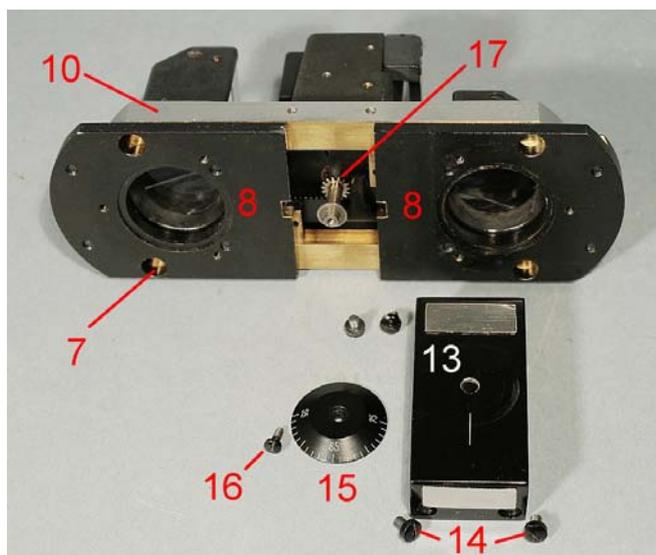


Fig. 1236 (a destra) – Le cremagliere 18 sono mosse in senso inverso e nella stessa misura dal pignone 17; il movimento delle guide 8 è dunque simmetrico rispetto al piano mediano.

Per le operazioni di allineamento dei prismi descritte sopra, non è in genere necessario smontare né la piastra 13, né le guide 8.

Nella fig. 1229 è stato indicato con P un ponticello metallico che è fissato da quattro viti al supporto del prisma centrale. Lo si vede meglio nella figura seguente.

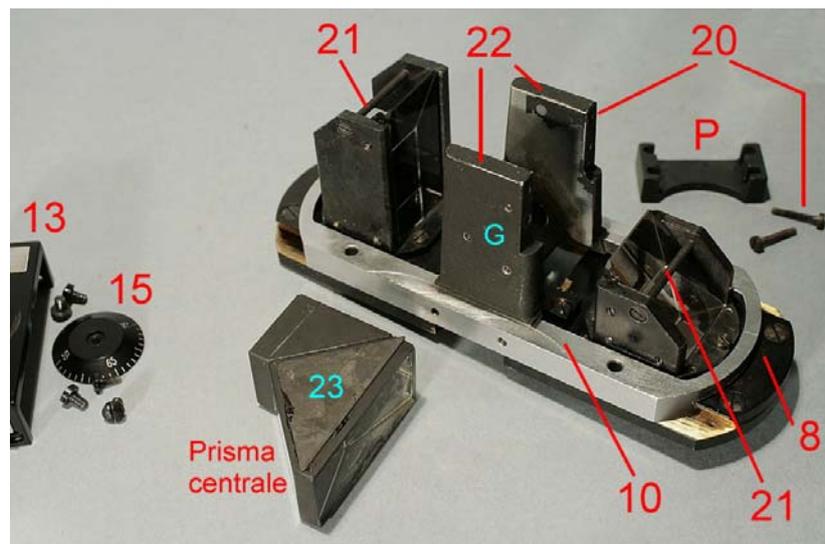
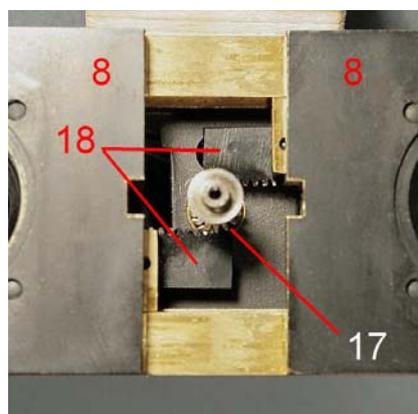


Fig. 1237 (a sinistra) – Il ponticello P serve solo da protezione al prisma centrale; con 20 sono indicate due delle quattro viti che lo fissano ed uno dei fori relativi, nelle ali 22 che portano il prisma stesso. Le ali 22 sono solidali colla piastra 10.

Il prisma centrale, smontato, porta sulla faccia superiore un piastrino metallico triangolare (23) su cui poggiano le punte dei grani G, già visti nella fig. 1229.

Le lunghe viti 21 servono a stringere le ali delle piastre di supporto dei due prismi laterali.

Torniamo ora alla fig. 1232 che mostra la piastra porta-oculare (3), fissata da tre viti a testa bombata alla guida 8.

Presso altri costruttori, il gioco fra le viti citate ed i fori nella piastra è tale da consentire piccoli movimenti della piastra stessa (qualche decimo di mm) prima di stringere le viti. Ciò offre la possibilità di piccoli ritocchi alla par-centratura quando si sono già allineati i prismi ed il tubo è stato completamente rimontato: si opera dall'esterno, ad apparecchio funzionante.

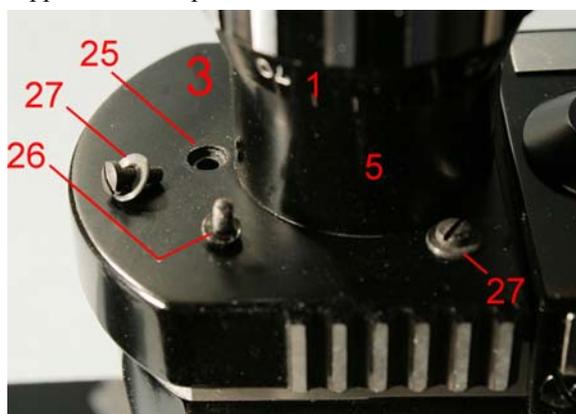


Fig. 1238

Ebbene, il progettista del modello BC della Galileo ha avuto la maligna idea di “lamare” (incavare a fondo piatto) i fori delle viti in modo che la testa delle stesse venga incassata con stretta tolleranza nel fondo dell’incavo. In fig. 1238 si vede il foro 25 ad ingresso incavato e la vite originale (26) destinata ad alloggiare in esso.

Con ciò il gioco fra le viti e la piastra 3 è quasi annullato. Il ritocco finale è impedito.

Rimedio? Sostituire le viti originali (26) con viti (M2) più lunghe di un paio di mm ed interporre una rondella abbastanza grande da poggiare sull’orlo del foro 25.

Il sospirato gioco è ripristinato ed il perfezionamento finale della parcentratura è di nuovo possibile. Ci voleva tanto?

Concludendo: il nostro tubo può servire da modello per molti tubi bioculari, almeno del tipo a guide trasversali, ed indicarci le mosse essenziali per il loro allineamento.

Vogliamo riassumerle? Tornare alla fig. 1233.

— Smontare le piastre porta-oculare (3) in modo da scoprire le viti (7) che fissano il sistema delle guide (8) al guscio.

— Togliere le viti 7, rimuovere il blocco delle guide (fig. 1237). Rimontare le piastre 3.

— Praticare i fori di spinatura o i solchi per il riposizionamento dei prismi laterali (figg. 1228 e 1231). Se necessario, smontare quei prismi per la pulizia; generalmente però, si possono pulire le tre facce utili dei prismi senza smontarli.

— Allentare i grani o le viti che fissano il prisma centrale, senza smontarlo. Rimontare il tutto, tranne le viti 7, in modo da poter estrarre il blocco con i prismi in qualunque momento.

— Se si osserva una carente centratura reciproca delle due immagini in direzione verticale, ruotare il prisma centrale attorno all’asse ottico (parallelo all’asse degli oculari) agendo sui grani G; se l’errore di centratura è in direzione orizzontale, fare scorrere il medesimo prisma lungo l’asse ottico sopra definito. Ogni volta, sollevare il blocco guide+prismi, eseguire lo spostamento richiesto, rimontare il tutto. Sull’inclinazione del prisma ritorneremo a pag. 521.

— Ogni volta che termina un intervento, verificarne l’effetto guardando negli oculari.

— Quando il risultato appare accettabile, fissare di nuovo il blocco guide+prismi con le viti 7 (figg. 1233/34).

— Allentare le viti che fissano le piastre porta-oculare (3 in fig. 1232) e ritoccare la parcentratura sfruttando il gioco delle viti, eventualmente con l’aggiunta delle rondelle.

Un’occhiata va data poi alle scale relative alla distanza pupillare.

Nella didascalia della fig. 1235 si è già detto come fissare il disco 15. Per quanto riguarda le scale sugli oculari (1 in fig. 1232) occorre verificare che, ruotandole da un estremo all’altro, la cifra davanti all’indice fisso stia proprio fra 55 e 75.

Se ciò non avviene, avvitarlo del tutto l’anello con la scala, allentare i tre grani a taglio presenti sull’orlo della scala (4 in fig. 1232/39) con un cacciavite da 1,4 mm e ruotare l’anello 1 fino a portare la cifra 75 davanti alla linea fissa con le guide estratte al massimo.

Stringere i grani e verificare che, all’altro estremo della corsa, compaia la cifra 55. Eventualmente, ritoccare.

Se il movimento dell’anello 1 con la scala si indurisce, può essere necessario togliere il grasso vecchio con un solvente di vernici e sostituirlo con un grasso da cuscinetti.

Nella figura a lato si vede come, allentando i grani 4 (vedi anche la fig. 1232), l’anello 1 si può svincolare e consentire di svitare del tutto il tubo che porta l’oculare (30), tubo munito di un filetto a passo largo a sei ingressi.



Fig. 1239

L’orlo sporgente del tubo 30 impedisce all’anello 1 di uscire verso l’alto e quindi stabilisce il

fine corsa superiore nella rotazione dell'anello stesso.

Prima di chiudere il capitolo sul tubo bioculare, è bene eseguire un controllo anche sui riflessi interni.

Già nella fig. 1227 (pag. 515), si possono notare a sinistra, sopra, e sotto il cerchio che delimita il fascio utile, tre segmenti chiari, dovuti a riflessi sulle pareti laterali di qualche prisma. L'illuminazione usata per eseguire quel controllo (per la pulizia dei prismi) è però molto obliqua e quindi quella figura rispecchia condizioni di funzionamento anomale.

Un controllo più accurato si può eseguire invece osservando la pupilla d'uscita dell'oculare (figura a lato).

Fig. 1240 – Con 34 sono ancora indicati alcuni riflessi sui prismi, del tipo di quelli già visti in fig. 1227.

Con 32 è indicata la pupilla d'uscita dell'oculare, che è poi un'immagine impiccolita della pupilla d'uscita dell'obbiettivo. La cosa più grave è l'anello 33, provocato da un riflesso sulle pareti interne di qualche parte del tubo (sembra nel revolver).

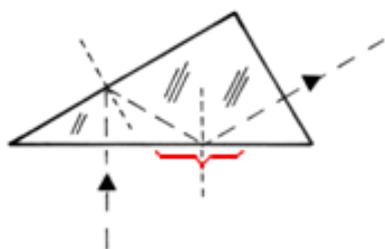
Togliendo l'oculare (figura seguente), si può capire meglio l'origine del riflesso, magari usando una debole lente d'ingrandimento.

L'eliminazione dei riflessi è sempre difficile. Si possono verniciare tutte le parti sospette con uno smalto "nero satinato" addizionato di fecola di patate (per renderlo più ruvido) oppure spruzzato, finché è fresco, di nerofumo o di "toner" da stampanti laser.



Fig. 1241 – L'interno del tubo, dopo tolto l'oculare. Oltre al fascio principale (32) ed al primo riflesso (33) si vede un ampio riflesso (35) che sembra dovuto al prisma centrale del tubo, sulla cui faccia d'ingresso è incollato un diaframma circolare ricavato da un sottile lamierino.

Al centro della pupilla d'uscita 32 si può notare un cerchietto più chiaro, che è un'immagine del diaframma d'apertura.



Alla base del tubo, come di consueto, vi è un prisma che serve ad inclinare il fascio verticale che emerge dall'obbiettivo, in modo da consentire agli oculari una posizione inclinata, più comoda per l'osservazione.

Il prisma, del tipo "Littrow", prevede due riflessioni interne, una su superficie metallizzata, l'altra "totale" (vedi lo schema qui sopra). Sono necessarie due riflessioni per evitare che l'immagine sia raddrizzata verticalmente, ma non lateralmente.

Fig. 1242

Il prisma è fissato, attraverso un lamierino ripiegato, ad un disco che reca inferiormente la coda di rondine di fissaggio del tubo. Il disco è fissato da tre viti alla finestra inferiore del guscio del tubo.

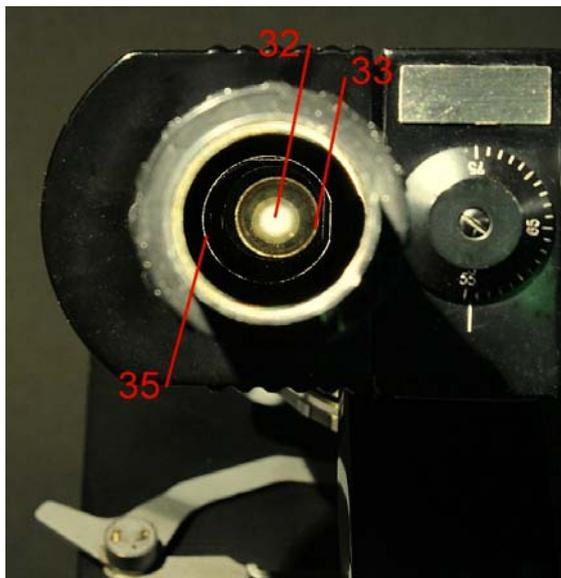


Fig. 1243 – Si vede bene il lamierino ripiegato a forma di U rovesciata, con due alette laterali fissate ognuna da due viti. È indicato (38) uno dei fori per la spinatura. In 39 si vede uno dei due cordoncini di adesivo che tengono il prisma fissato al lamierino. A destra, la faccia di emergenza del prisma.

Se diviene necessaria la pulizia, si tenga conto che la faccia sinistra (vedi lo schema di sopra) non funziona in condizioni di riflessione totale e quindi è metallizzata e protetta dall'aria, salvo che si ossidi col tempo. La faccia di emergenza, a destra, è sempre accessibile da fuori.

Invece, la faccia inferiore è accessibile per la parte d'ingresso (a sinistra nello schema), e quindi tale faccia non può essere metallizzata (il fascio dall'obbiettivo l'attraversa) e, quando funziona in riflessione totale (graffetta rossa nello schema), è sensibile a qualunque sudiciume o appannatura. Per accedere a tale faccia, è generalmente necessario smontare il prisma, donde l'utilità dei fori di spinatura.



Per l'allineamento di questo prisma, si tenga conto comunque che un suo errore non dà gravi conseguenze, almeno a livello delle centrature, poiché le due riflessioni al suo interno si compensano a vicenda.

Invece è ancora fondamentale l'inclinazione del prisma centrale del tubo (fig. 1230) attorno ad un asse verticale (perpendicolare al piano del tubo, quindi parallelo alle due facce riflettenti): un suo errore porta gli oculari a “guardare” non al centro della pupilla dell'obbiettivo. È bene quindi controllare l'inclinazione del prisma con un oculare di centramento o un “microscopio ausiliario” dotato di crocefilo, focalizzato su quella pupilla, che deve risultare centrata.

Ma un'ultima cosa va notata nel disco che porta il prisma che inclina l'asse: inferiormente vi è un sistema di lenti. E qui occorre aprire una parentesi.

Con un tubo monoculare inclinato è facile rispettare una “lunghezza meccanica del tubo” (Lm) pari a 160 mm. In un binoculare invece, per via del sistema di prismi, dei loro supporti, del meccanismo di regolazione della distanza pupillare, ecc. la struttura meccanica porta spesso ad una lunghezza “equivalente” del tubo superiore a 160 mm, che non è prevista per la maggioranza degli obbiettivi a “seconda coniugata finita”.

Alcuni costruttori risolvono il problema introducendo alla base del tubo una debole lente divergente che rende meno convergente il fascio che converge verso l'immagine intermedia, in modo da spostare verso l'alto l'immagine stessa. Così l'obbiettivo lavora con le coniugate previste e non si accorge di nulla.

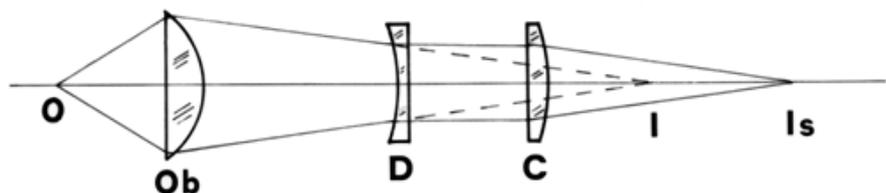
Ma se ne accorge l'osservatore: l'immagine intermedia viene ingrandita rispetto alle condizioni normali; è come dire che quel tubo assume un “fattore di tubo” (Ft) superiore ad $1 \times$. In genere, il fattore “Ft” diventa $1,25 \times$, ma si arriva fino ad $1,6 \times$; un oculare $10 \times$ si comporta come un $12,5 \times$ o un $16 \times$.

In certi casi questo può anche essere utile, ma si ricordi che, nella maggioranza dei casi, l'oculare ideale si aggira su $10 \times$, come ragionevole compromesso fra esigenze contrastanti come l'ingrandimento utile, il campo angolare, la definizione, l'altezza di pupilla, ecc.

Per evitare dunque un valore di Ft superiore ad $1 \times$, molti costruttori, come la Galileo, usano un metodo assai più rigoroso: il sistema “Telan”.

Riportiamo qui lo schema di principio, rimandando il lettore al manuale: “Problemi Tecnici della Microscopia Ottica”, presente in questo sito, Cap. 3.2.2, pag. 44.

Fig. 1244 – Schema ottico di un sistema Telan (lenti D+C), che sposta in avanti l'immagine intermedia originale (I) verso una nuova posizione (Is).



La successione di una lente divergente (D) ed una convergente (C) crea un percorso “neutro” (D–C) in cui, per ogni punto oggetto, il fascio è parallelo: è come se non esistesse dal punto di vista delle dimensioni dell’immagine intermedia e delle coniugate dell’obbiettivo. Lo spostamento verso l’alto di quell’immagine è pari alla distanza fra le lenti D e C.

S’intende che il sistema deve venir progettato con cura per non introdurre aberrazioni rilevanti.

Ebbene, nel nostro caso, guardando da sotto il tubo, si vede un cilindro sporgente (40 nella figura a lato) che si avvita al centro del disco con la coda di rondine ed è fissato da un anello filettato a due tagli (41) che gli fa da contro-dado.



Fig. 1245 – Svitando il cilindro 40 (22 giri, senza muovere l’anello 41), si vede, in fondo alla sua sede, la lente convergente (C nello schema di sopra), mentre la lente divergente (D) è incastonata nell’estremità inferiore del tubo 40.

Avvitando più o meno il tubo 40, si varia la distanza fra le due lenti e quindi si può modificare leggermente la lunghezza equivalente del tubo in modo da ottimizzare la parfocalità fra gli obbiettivi.

L’introduzione del Telan è dunque una raffinatezza, che consente di mantenere il fattore di tubo al valore originale di $1 \times$ ed inoltre, regolando la distanza fra le due lenti, si può migliorare la parfocalità degli obbiettivi; si dovrà procedere per tentativi in quanto la tolleranza sulla lunghezza degli obbiettivi non obbedisce a regole universali.

TAVOLINO e GUIDA-OGGETTI

Anche qui, la meccanica della Galileo si dimostra semplice, ma accurata.

Il tavolino è semplice, quadrato e fisso. Questa soluzione consente di dare al foro centrale il minimo diametro possibile. Naturalmente, occorre un guida-oggetti per spostare su di esso il vetrino.

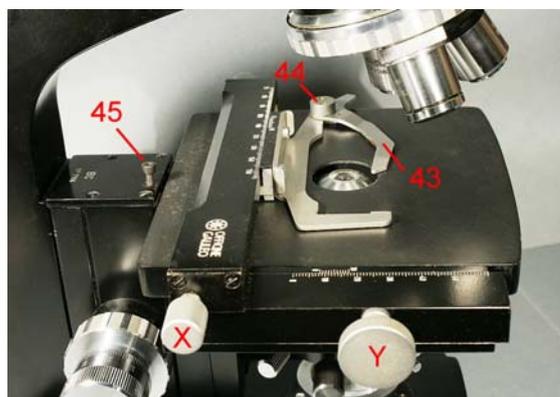
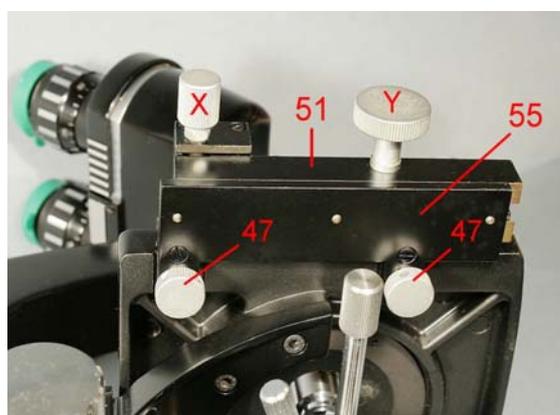


Fig. 1246 – La manopola X (movimento trasversale) è bilaterale; la Y è solo a destra. Il braccio mobile (“zampa di ragno”, 43) è comandato dalla solita molletta ad elica contenuta nel cilindretto 44.

Nel nostro caso, il guida-oggetti si fissa da sotto al tavolino, a mezzo di due grosse viti a testa godronata (47 nella figura a lato).

Fig. 1247 – Il guida-oggetti, visto da sotto.



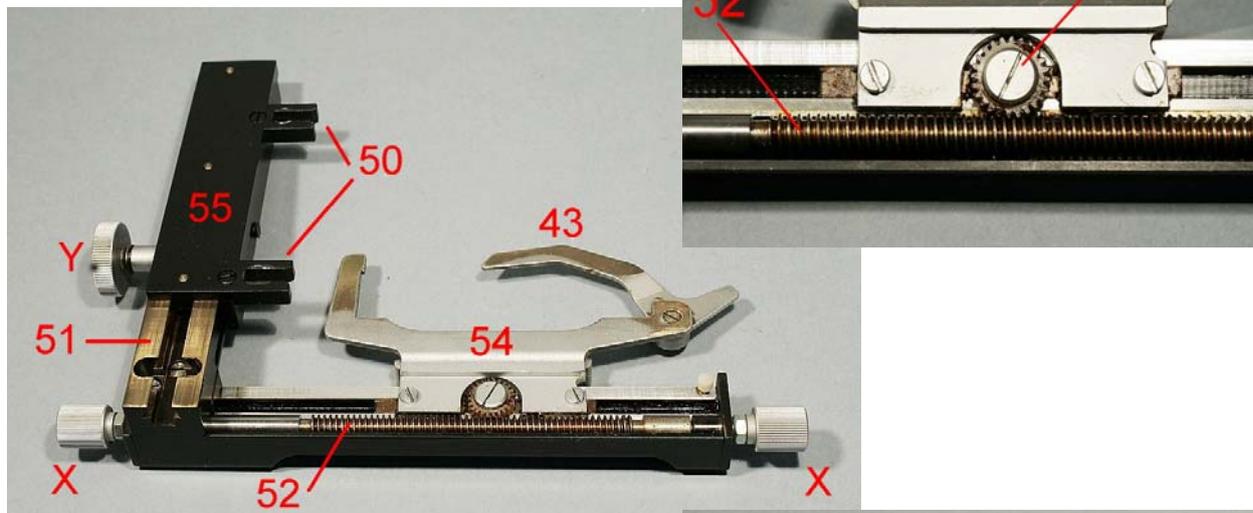
Nella figura seguente si vede il guida-oggetti, smontato dal tavolino. Le due forcelle 50 vengono serrate dalle viti 47 della figura precedente e fanno parte della sezione fissa del guida-oggetti (55).

Questa porta un coda di rondine lineare e vi scorre la guida 51.

All’estremità della guida 51 è fissato da tre viti (vedi la fig. 1248c) il braccio trasversale X contenente la vite 52. La rotazione della vite trascina una madrevite che è costituita dalla periferia di una ruota dentata (56). Questa soluzione può apparire strana, ma consente di spostare la pinza X (54) semplicemente spingendola con le dita; infatti, la ruota dentata può ruotare su un perno, ma con un attrito sufficiente a far sì che, azionando le manopole X, la pinza 54 venga tra-

scinata senza far ruotare la ruota.

Fig. 1248 a/b/c – Il movimento X – Y.



Il pezzo fisso 55 porta la coda di rondine 59, su cui è fissata la cremagliera 58. Il tutto rientra nella guida 51 la quale è mossa dal pignone 57, coassiale colla manopola Y.

Un meccanismo tutto sommato classico, ma costruito con grande precisione; lo dimostra il fatto che, nonostante la veneranda età (anni '50), il sistema è ancora scorrevole, senza giochi né isteresi. Ed anche i lubrificanti hanno conservato la loro funzione, senza indurire né fluidificare. Un miracolo.

Va notato che il braccio mobile X è portato a sbalzo dalla guida 51-59; sotto l'effetto del proprio peso, esso potrebbe facilmente strisciare sul tavolino, danneggiandone la superficie.

Anche qui, il costruttore ha aggiunto una raffinatezza: un cilindretto di teflon (60 nella figura a lato) che scorre su quella superficie con un minimo attrito.

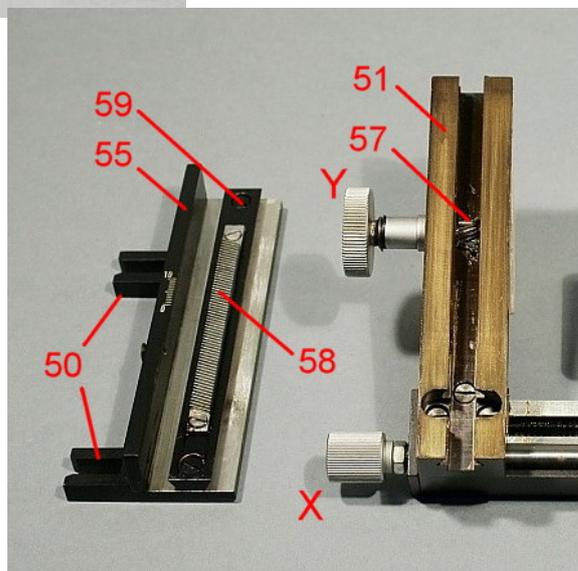
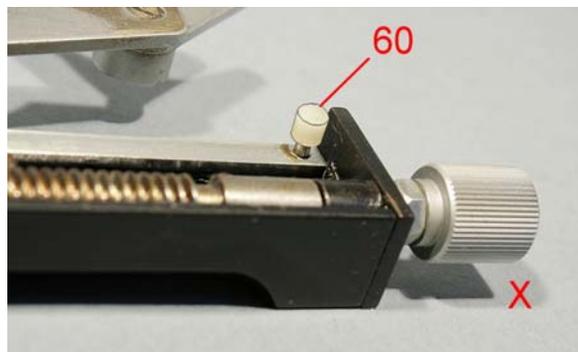


Fig. 1249

Va poi osservato che la guida Y (51) deve possedere due fine-corsa per evitare che il pignone 57 perda il contatto con la cremagliera 58. I fine-corsa sono costituiti dalla punta della vite 62 (figura seguente), avvitata nel pezzo fisso 55 (fig. 1248c), vite che scorre nel solco 63 (fig. 1250b) ricavato nella superficie laterale interna del pezzo 51.



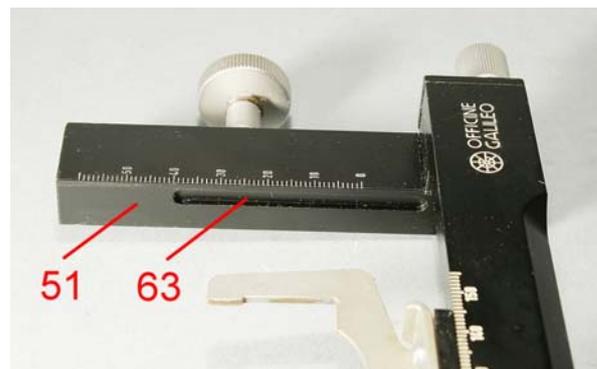
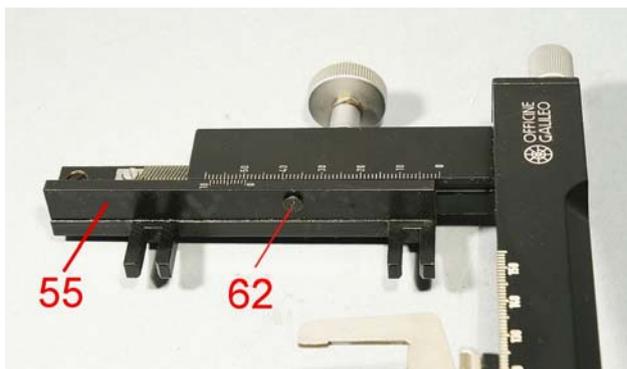
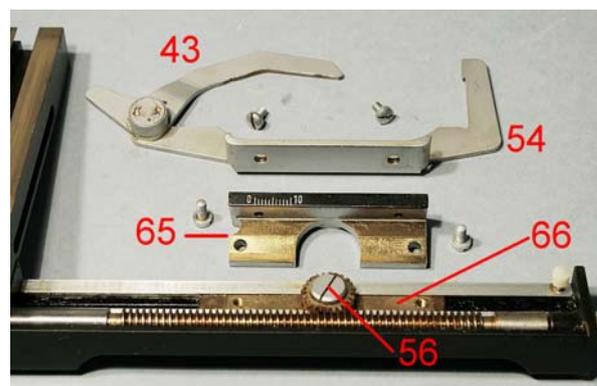


Fig. 1250 a/b – I fine-corsa della guida Y.

Fig. 1251 – Per quanto riguarda la pinza 43–54, essa è fissata da due viti alla squadra d’ottone 65, a sua volta fissata da altre due viti alla barra 66, su cui è avvitato il perno della ruota dentata 56.

I pezzi 54 + 65 + 66 + 56 formano la parte mobile del movimento X. Tutto questo sistema è poi mosso in direzione longitudinale dalla cremagliera Y.

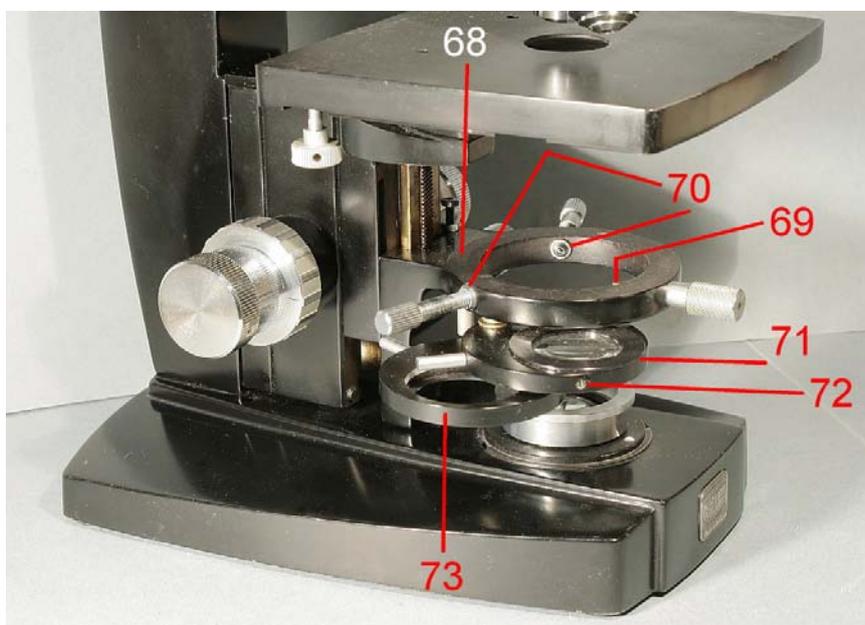


II PORTA-CONDENSATORE

Si tratta di un sistema molto simile a quello in uso in altri stativi, per es. i vecchi modelli della linea Standard della Zeiss Oberkochen. La caratteristica peculiare è il fissaggio del condensatore dall’alto nella mensola porta-condensatore (68, figura sotto); il fissaggio è affidato ad una coda di rondine circolare (cr nella fig. 1253). La mensola porta una punta molleggiata (69) e due punte regolabili a vite (70), in modo da consentire sempre la centratura del condensatore.

Fig. 1252 – Sotto alla mensola 68 sono imperniati, e quindi estraibili, due anelli. Il primo (71) porta una “lente a grande campo”, semplice e biconvessa, centrabile a mezzo di tre grani a taglio (72); il secondo (73) porta solo un foro porta-filtri ($\varnothing = 32$ mm).

Nella foto 1254, il porta-condensatore da sotto. Si vedono le due mollette (75) che servono a mantenere i due anelli 71 e 73 in posizione, in quanto s’incastrano nel perno 76, fissato alla faccia inferiore della mensola 68.



La posizione di lavoro dei due anelli 71 e 73 è definita con precisione dall’estremità delle spine 77, presenti nell’incavo delle mollette 75, destinate a battere sul perno 76.

Per facilitarne l’estrazione, i due anelli 71 e 73 sono muniti di un manico sporgente (78 in fig. 1255).

Fig. 1253 – Il condensatore mostra inferiormente la coda di rondine circolare **cr** destinata ad inserirsi, dall'alto, fra le punte 69 e 70.

In alto, la lente frontale ribaltabile, all'estremità di un braccetto arcuato.

A destra in alto, la levetta ripiegata per il diaframma d'apertura.



Fig. 1254 (a destra) – Il porta-condensatore, visto da sotto.

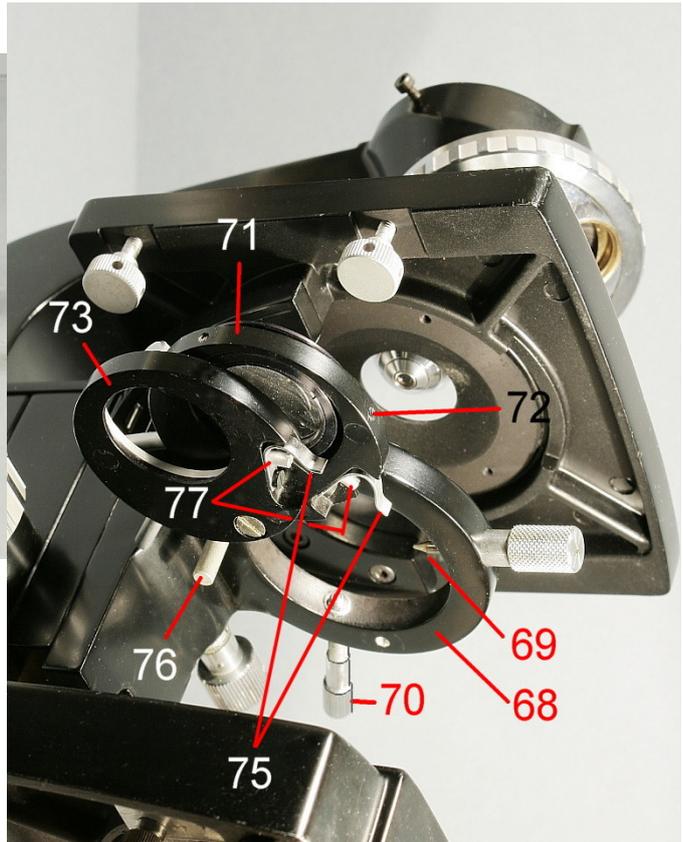
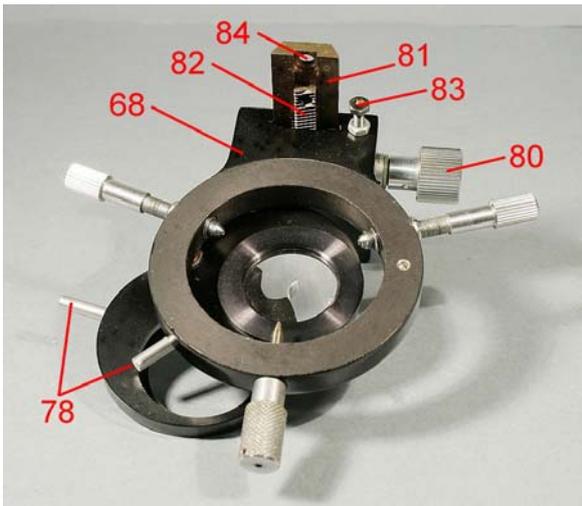


Fig. 1255 (sopra) – La mensola 68 porta una guida trapezoidale femmina nella quale scorre la coda di rondine 81; il movimento è affidato ad un pignone, solidale colla manopola 80, che s'impegna nella cremagliera 82 (a denti inclinati, come al solito).

La coda di rondine maschio 81 è fissata da due viti a testa cilindrica, ai suoi estremi (vedi il foro 84), che entrano in due fori del porta-tavolino 88 (vedi +2 nella fig. 1258).

Fig. 1256 – La guida porta-condensatore, dal lato della colonna.

Oltre alle parti già note, si osservi la vite 83, con contro-dado, che definisce il fine-corsa superiore del porta-condensatore, ed il grano a taglio 85, che definisce il fine-corsa inferiore in quanto scorre nel solco +3 della fig. 1258, ricavato nel porta-tavolino 88.

La cosa più interessante è un sottilissimo foglio d'alluminio, aderente alla guida trapezoidale 81 che ricopre la guida fin quasi all'estremo superiore.

La sua funzione rientra nelle operazioni di "aggiustaggio" che una buona meccanica presuppone in fase di montaggio per rimediare agli inevitabili problemi di tolleranza nella fabbricazione dei singoli pezzi.

Si veda in proposito la figura seguente.

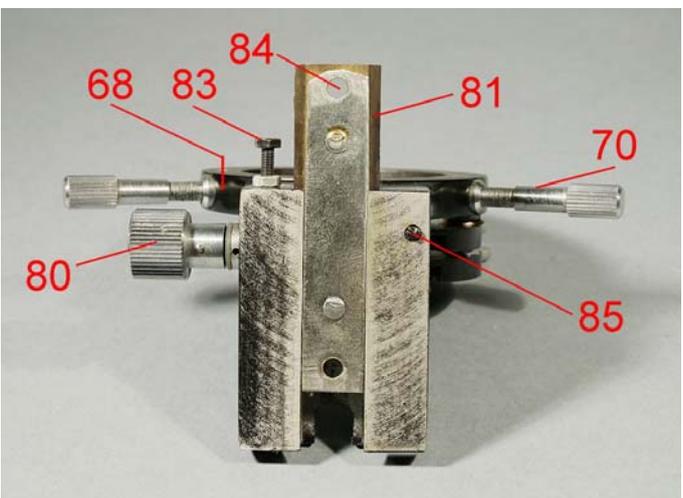
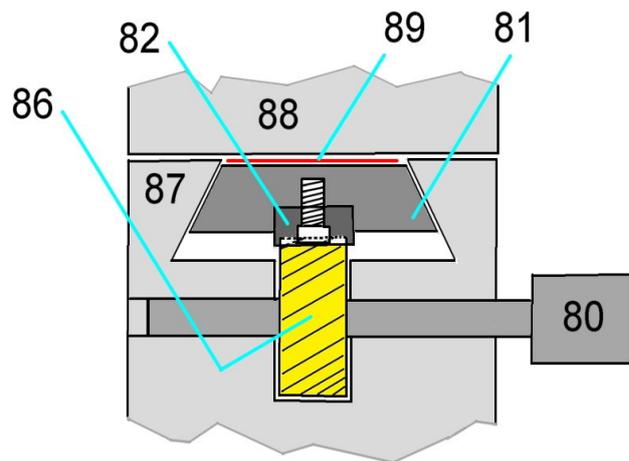


Fig. 1257 – Il pezzo 88 rappresenta la superficie d'appoggio del porta-condensatore, presente nel porta-tavolino. Il pezzo 87 fa parte della mensola 68, vista nelle figure precedenti. La barra trapezoidale 81 fa parte della guida, e su di essa è avvitata la cremagliera 82. La manopola 80 comanda il pignone 86 e quindi la cremagliera.



Il punto critico è la distanza fra la barra 81 e la superficie d'appoggio sul pezzo 88. Infatti, se essa è troppo piccola, i fianchi inclinati della barra stringono sui lati della guida 87 ed il movimento si blocca; se è troppo grande, si crea un gioco. La ripresa dei giochi è l'anima di una buona meccanica.

Nel caso nostro, la tolleranza è dell'ordine del centesimo, e difficilmente la si raggiunge nella produzione in serie.

La soluzione si trova in fase di aggiustaggio: lo spessore della barra 81 si tiene *a priori* insufficiente; poi, per tentativi, si introducono sotto di essa dei sottili spessori metallici (89, riga rossa) in grado di minimizzare il gioco senza indurire troppo il movimento. Ecco perché la barra in ottone 81 della fig. 1256 appare quasi completamente color argento: vi è stato applicato un foglio d'alluminio calibrato, ed il risultato è ottimale.

Una volta usava così ...

Ora esaminiamo il porta-tavolino ed il meccanismo della focalizzazione che lo muove verticalmente. Un sistema semplice, affidabile ed originale. La foto seguenti danno un'idea sufficiente della struttura e del funzionamento.

Fig. 1258 – Se si torna alle figg. 1255/56, si vede la guida trapezoidale 81 che è fissata da due viti al porta-tavolino (88 nella figura precedente ed a destra). Tolte quelle due viti, appare la parte verticale della mensola (88); in alto, si vedono le due branche della mensola (+4), su cui si avvita il tavolino.

Il pezzo 88 scorre, spinto da una cremagliera che vedremo, sul pezzo +10, il quale è fissato da quattro viti (+6) alla guida micrometrica, che vedremo, a sua volta fissata da due viti (+7) alla colonna.

La gola +3 serve al movimento del grano 85 della fig. 1256, che definisce i fine-corsa del porta-condensatore. Le manopole micrometriche (**md** e **ms**) sono coassiali colle macrometriche (**Md** e **Ms**).

Notare il piastrino ad L (+5), che fa parte della focalizzazione micrometrica e la vite +8 che forma il fine-corsa inferiore della macrometrica.

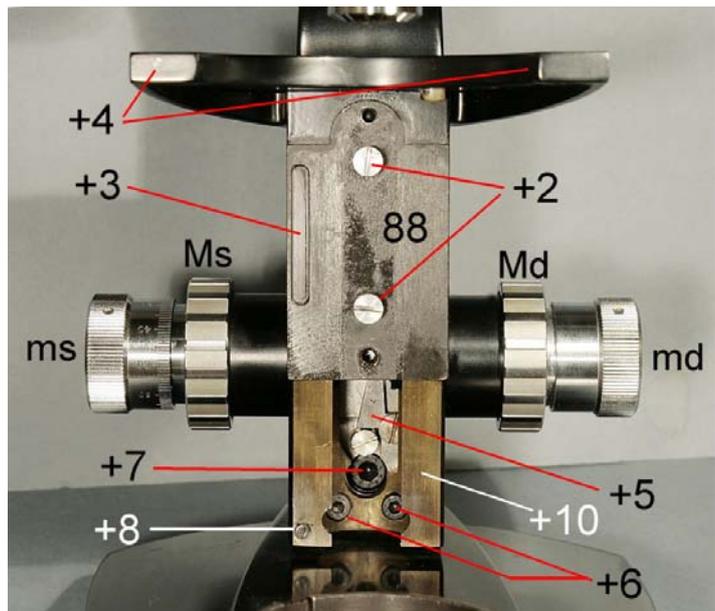
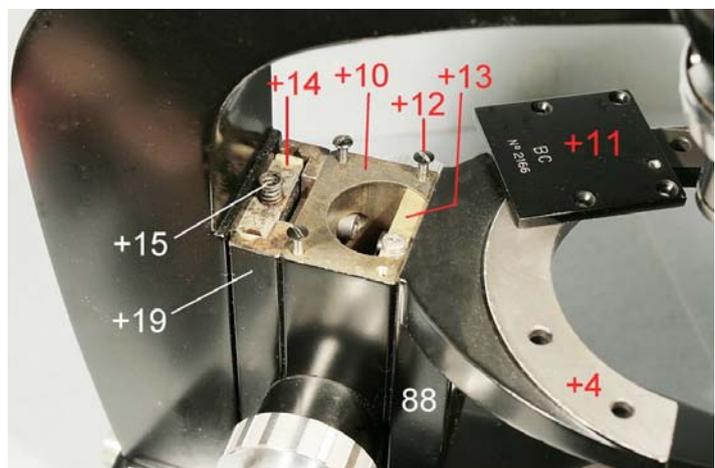


Fig. 1259 – Si vede la mensola 88/+4, la guida macro a sede cilindrica (+10) in cui scorre la piastra a fianchi ricurvi +13 sulla quale è fissata la mensola 88 a mezzo di due viti, una visibile dall'alto, l'altra nascosta sotto la cremagliera macro.

Il tutto è chiuso dal coperchio +11, fissato dalle quattro viti +12.

La guida micro +14 porta superiormente la molla +15 che serve a compensare parzialmente il peso del tavolino: l'altra parte di quel peso serve a riprendere i giochi del movimento micro.



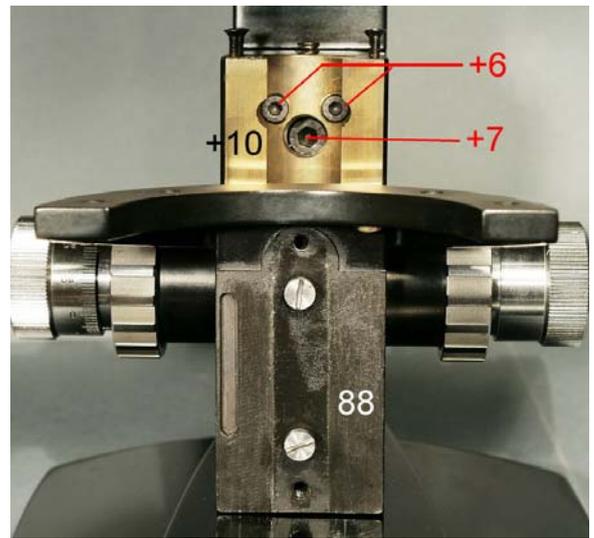
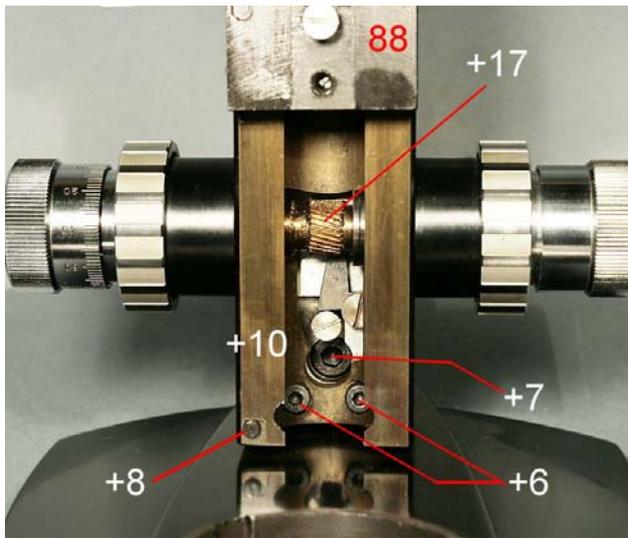


Fig. 1260/61 – Dopo toltà la vite +8 e smontata la base, è possibile togliere la mensola 88 verso il basso; altrimenti la si può sfilare verso l'alto. In questo modo si scoprono le viti +6, che fissano la guida macro, e le viti +7, che fissano la guida micro.

Fig. 1262 – La guida macro, vista da dietro, dal lato della colonna.

Si vede la guida (+10), il pignone (+17) e la cremagliera (+18) della macrometrica. La cremagliera si vede attraverso una larga finestra della guida +10.

Allo stesso modo si vede anche un cilindro (+20), che è il primo elemento del movimento micro in quanto su di esso si appoggia l'estremità superiore della squadretta +5 che avevamo già intravisto nella fig. 1258.

Sul cilindro +20 occorre entrare nei dettagli poiché si tratta di un meccanismo mai riscontrato presso altri costruttori.

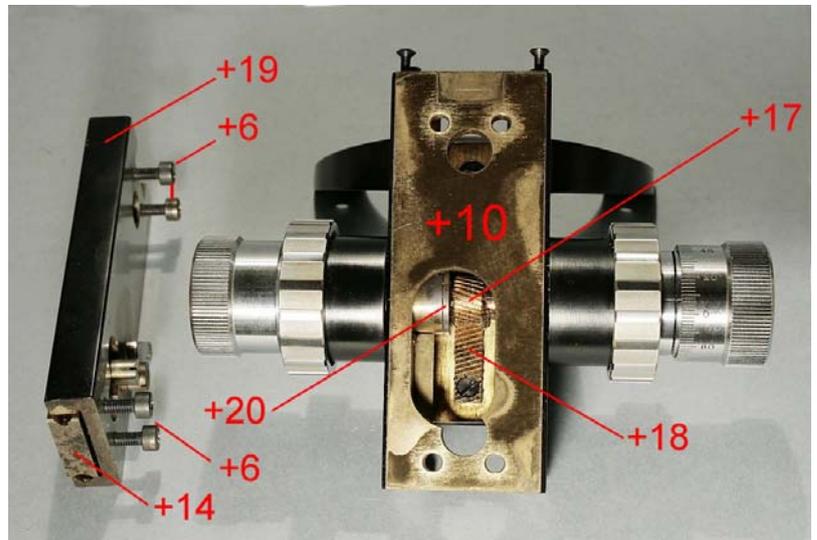
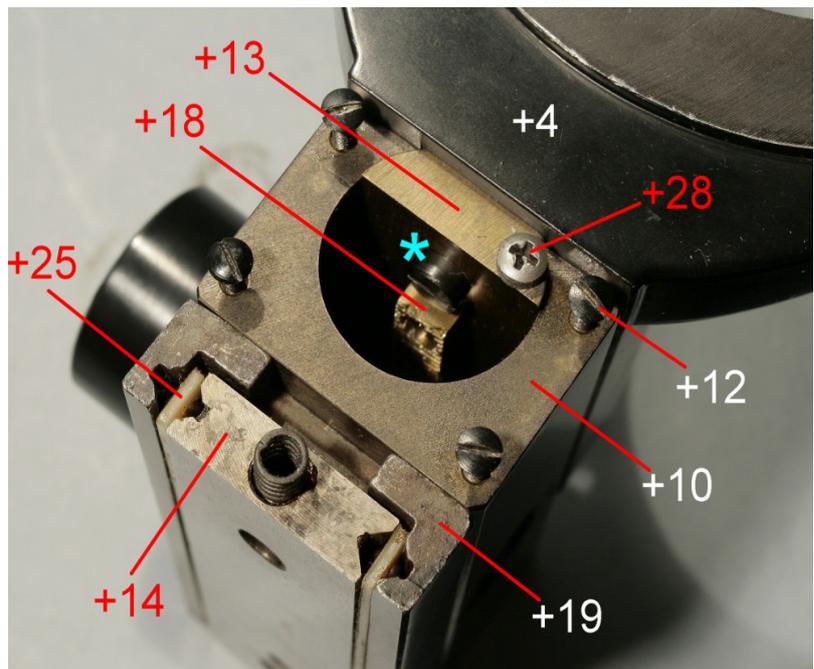
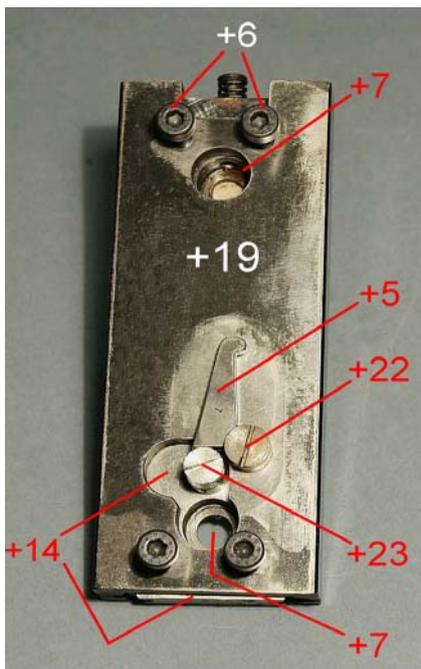


Fig. 1263/64 – Questa è la guida “micro” vista dal lato opposto alla colonna. Guardiamoci anche da sopra.



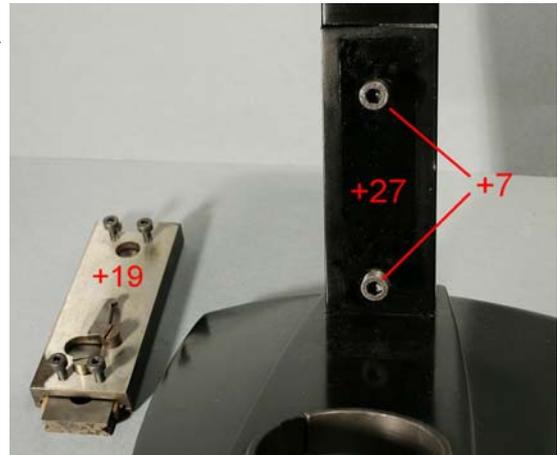
La guida micro è costituita da una parte “femmina” (+19) ed una “maschio” (+14). Le due parti scorrono l’una nell’altra tramite due serie di sfere che alloggiato in solchi a doppia V e sono tenute in posizione da due nastri forati in plastica (+25). Il sistema è rigido poiché le due parti sono formate ognuna da un pezzo unico, senza regolazione dei giochi. Ciò esige un’estrema precisione in sede di fabbricazione.

Il pezzo interno +14 è fissato alla colonna +27 dalle due viti +7, già viste e mostrate anche nella figura qui sotto.

Fig. 1265 – La colonna, spogliata di tutto.

Tornando alle figure precedenti, il pezzo esterno +19 della guida micro scorre dunque su quello interno +14. Sul pezzo +19, tramite le quattro viti +6, già viste ripetutamente, è fissata la guida “femmina” della macrometrica (+10). All’interno di questa, spinta dalla cremagliera +18, scorre la barra +13; su quest’ultima è fissata la mensola porta-tavolino (88/+4 nelle figure precedenti), tramite due viti di cui una è indicata da un asterisco verde nella fig. 1264, l’altra è nascosta sotto la cremagliera +18.

La vite a croce +28 (fig. 1264), all’estremo superiore della corsa macro, va a battere sotto al piastrino +11 della fig. 1259, e fissa così il fine-corsa superiore della macrometrica.



Ecco dunque che la base fissa di tutto il meccanismo di focalizzazione è la colonna +27 e la guida +14 su di essa avvitata. Su questo monoblocco scorre (movimento micro) la guida +19/+10 ed all’interno di questa, tramite cremagliera, scorrono la barra +13 e la mensola porta-tavolino +4.

I due movimenti sono indipendenti e si sommano l’uno all’altro; le manopole sono coassiali, ma comandano meccanismi separati. La “micro” non è una demoltiplica della “macro”.

Ora però dobbiamo tornare alla fig. 1263 ed alla squadretta +5, a forma di L maiuscola. Essa è imperniata all’estremo destro della base della squadra sulla vite +22, che fa da fulcro, e all’estremo sinistro poggia sul perno +23, fissato alla piastra +14. Si tratta di una “leva favorevole” con un braccio lungo (+5) ed uno corto (il tratto inferiore della L): un meccanismo molto usato da tanti costruttori, che serve a demoltiplicare la micrometrica. Spostando in direzione orizzontale l’estremo superiore del braccio +5, la guida +19 è obbligata a spostarsi verticalmente trascinandosi con sé tutto il resto poiché l’angolo della squadra +5 si appoggia sul perno +23.

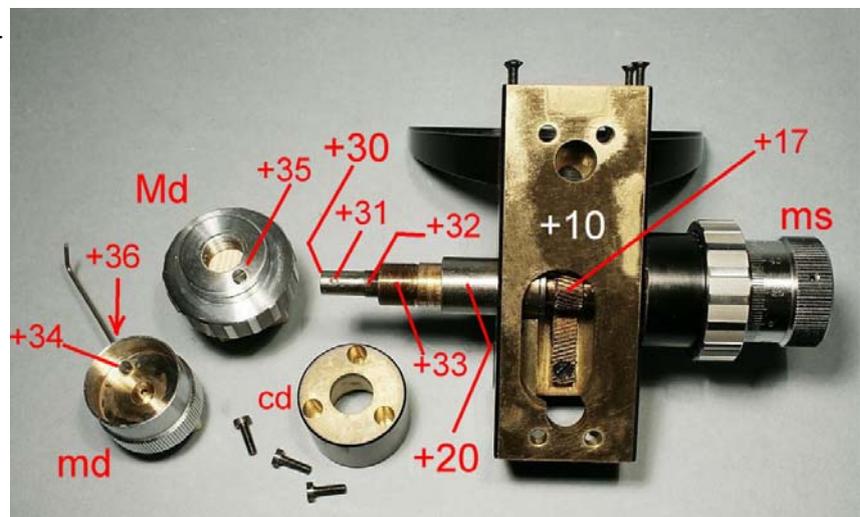
L’originalità della soluzione Galileo sta nel meccanismo che agisce sull’estremità +5 della squadretta. Già nella fig. 1262 abbiamo visto un cilindro (+20), coassiale col pignone della macrometrica. Quando si fissa la guida +10 sulla +19 (fig. 1264), il peso del tavolino spinge verso il basso il pezzo +19 (fig. 1263), il quale spinge la squadretta +5 ad appoggiarsi sul perno +23 in modo che l’estremo superiore della stessa è spinto verso destra (secondo la fig. 1263).

A questo punto, l’estremo superiore della squadretta +5 va ad appoggiarsi proprio sull’orlo del cilindro +20 ed è obbligato a seguirne gli spostamenti orizzontali trasmettendoli, demoltiplicati, al movimento micro.

Proviamo a smontare tutto.

Fig. 1266 – La manopola micro **md** porta su un lato un grano a brugola (+36, chiave da 1,5 mm); la punta di esso deve inserirsi in un piccolo incavo (+31) presso l’estremità dell’albero micro (+30).

Allentato il grano, la manopola **md** si sfilava. Ora si allenti la vite +35 e si svisi la manopola macro **Md** (almeno venti giri) dall’albero macro (+33) che è filettato da questa parte. Allentando tre viti incassate, si può smontare poi il cilindro **cd**.



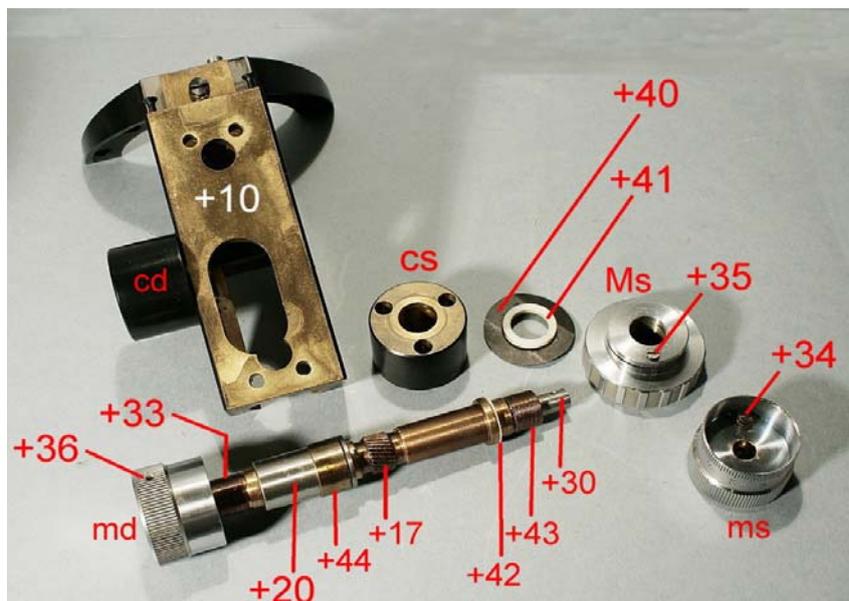
L’estremo dell’albero +33 non è filettato solo esternamente, ma anche internamente, ed in questo filetto si avvi-

ta l'albero +30, che porta un filetto molto fine a 12 mm dall'estremità (+32).

Durante la rotazione della manopola **md** e dell'albero +30, l'albero stesso si sposta quindi lateralmente assieme alle manopole micro. Simultaneamente, si sposta anche il cilindro +20, e dobbiamo capire perché: esso infatti abbraccia da fuori l'albero macro +33 che è immobile, o al massimo deve ruotare su sé stesso (è solidale col pignone macro +17).

Fig. 1267 – Dalla parte opposta, allentare il solito grano a brugola laterale e sfilare la manopola **ms**. Allentare la vite +35 e svitare la manopola **Ms** dall'estremità +43 dell'albero macro +33. Sotto la manopola **Ms** però ora si trova una rondella elastica (+40), che serve a regolare la frizione, seguita da un anello in plastica (+41).

Come si è fatto dall'altra parte, si può smontare il cilindro **cs** svitando altre tre viti. La spalla +42, che sporge dall'albero +33, va ad inserirsi nel cavo del cilindro **cs** e fra le due superfici s'interpone la rondella in plastica bianca che si vede in figura, aderente alla spalla +42.



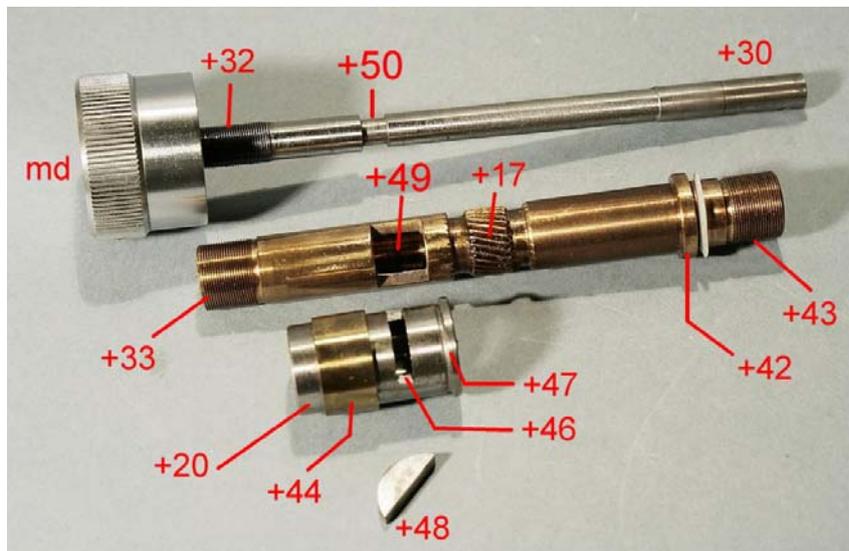
La vite +35 va allentata prima di smontare la manopola macro poiché sotto di essa si trova una fenditura che separa il filetto interno della manopola in due parti: stringendo la vite, le due parti del filetto si avvicinano fra loro e bloccano la manopola sul filetto +43 (o +33 dall'altro lato).

Ma la vite +35 ha un'altra funzione: ruotando la manopola micro, si è visto, l'albero micro +30 si sposta lateralmente e, prima o poi, l'analoga vite +34, interna alla manopola stessa, va a battere sulla +35 ed agisce da finecorsa. Dalla parte opposta, abbiamo visto un analogo meccanismo, affidato a due viti identiche (fig. 1266).

Ed ora torniamo al cilindro +20: abbiamo detto che, ruotando l'albero micro, esso si sposta lateralmente e spinge sulla squadretta +5 (fig. 1263) provocando il movimento verticale del blocco +19/+10/+4, cioè la focalizzazione fine. Ma perché? Il cilindro +20 scorre sull'albero macro (+33/+43) che non si sposta lateralmente; qualcosa, collegato all'albero micro, deve spingerlo dall'interno.

Fig. 1268 – Smembrando il gruppo degli alberi, si svela l'arcano: l'albero micro (+30) possiede una gola (+50) in cui s'impegna un piastrino a semiluna (+48) che è calettato nella fenditura +46 del cilindro +20. Quando questo cilindro è infilato sull'albero macro, il piastrino +48 entra nello scavo +49 del medesimo e penetra nella gola +50.

Riassumendo: l'albero micro si avvita o si svita nell'albero macro, la gola +50 si sposta lateralmente, spinge sul piastrino +48, quindi sul cilindro +20 il quale, tramite la sua spalla +47, sposta la squadretta +5 (fig. 1263) e muove la guida micro.



Alla fine del montaggio del sistema, occorre spingere a destra la boccola d'ottone +44 che blocca il piastrino +48 impedendogli di uscire dalla sua sede. L'accoppiamento è stretto e richiede molta forza.

Una soluzione originale, che richiede molta precisione nella ripresa dei giochi ma funziona egregiamente, nonostante il mezzo secolo d'età.

Ma, volendo essere precisi, occorre dare qualche altra indicazione a chi si vorrà cimentare in futuro nello smontaggio del Galileo BC.

— Nella figura precedente si è indicato con +44 una sottile boccola d'ottone che fascia il ci-

lindro +20 e tiene in posizione il piastrino a semiluna +48. Per sfilare l'albero micro occorre spostare la boccola +44 ed estrarre il piastrino +48. Ma tra il dire ed il fare ... Entrambe queste ultime due parti sono inserite a pressione nel cilindro +20: spostare la boccola +44 non è facile: conviene scavare un solco fra la boccola e la spalla +47 (con un sottile disco abrasivo rotante o con un seghetto da traforo) per potervi introdurre la lama di un piccolo cacciavite e fare leva.

Al termine del lavoro, riportare la boccola a toccare la spalla, pena una limitazione nel movimento micro. L'accoppiamento è stretto e queste operazioni richiedono molta forza, col rischio di deformare le varie parti.

Anche per estrarre il piastrino +48 dalla fessura +46 occorre un sottilissimo cacciavite per infilarlo a mo' di cuneo fra le due parti, dal lato piano del piastrino.

— Nella didascalia della fig. 1267 abbiamo letto:

“Ma la vite +35 ha un'altra funzione: ruotando la manopola micro, si è visto, l'albero micro +30 si sposta lateralmente e, prima o poi, l'analoga vite +34, interna alla manopola stessa, va a battere sulla +35 ed agisce da fine corsa. Dalla parte opposta, abbiamo visto un analogo meccanismo, affidato a due viti identiche (fig. 1266).”

Nel rimontare l'intero meccanismo, occorre verificare che i fine corsa della micrometrica corrispondano veramente alla battuta fra le viti +34 e +35: lo si capisce dal colpo secco che provocano le teste delle due viti quando si toccano. Ma può avvenire che il fine corsa si presenti con un aumento graduale della durezza della manopola: ciò significa che la manopola micro si appoggia strisciando su quella macro e la trascina durante l'incontro fra le due viti citate. Può anche avvenire che il movimento micrometrico si arresti prima che la manopola raggiunga il fine corsa: ciò significa che la leva +5 (fig. 1263) non tocca più la spalla del cilindro +20.

Per evitare questi difetti, occorre;

sfilare le manopole micro (allentare prima il grano laterale) annotando con cura la posizione dell'albero micro e delle manopola macro;

contare bene di quanti giri è stata ruotata ogni manopola macro prima di staccarsi dal relativo albero.

— Accertarsi che le manopole macro non slittino sul relativo albero; nella didascalia della fig. 1267 si legge: “La vite +35 va allentata prima di smontare la manopola macro poiché sotto di essa si trova una fenditura che separa il filetto interno della manopola in due parti: stringendo la vite, le due parti del filetto si avvicinano fra loro e bloccano la manopola sul filetto +43 (o +33 dall'altro lato).”

Ma la vite +35 (M2) è a taglio e non consente di esercitare molta forza: conviene sostituirla con una a brugola e stringere bene per evitare che la manopola macro slitti sul proprio albero.

— Nonostante gli accorgimenti precedenti, può accadere che il fine corsa del movimento micro non sia corretto: può essere necessario aggiungere o togliere piccole rondelle, con foro 2 mm, sotto la testa delle viti +34 o +35, in modo da anticipare o ritardare l'incontro fra la testa delle due viti, e questo da ogni lato.

Lo stativo BC della Galileo veniva offerto in corredo mono- o bi-oculare, con vari modelli di tavolini, condensatori, lampade e specchi, e con una pratica valigetta in plastica. Nella valigetta erano previsti gli alloggiamenti per 12 obiettivi od oculari.

Il modello di lampada qui visibile non è “di serie”.



Scheda tecnica n° 67
Obiettivo LEITZ NPL 40/0,70
Uno strano caso di (compromessa) parfocalità

Mostriamo qui un obiettivo a norme DIN, con lunghezza di parfocalità $L_o = 45$ mm, che si trova affratellato su un unico strumento con altri della stessa serie.

Sembra che tutto funzioni ma, per metterlo a fuoco sullo stesso piano degli altri, occorre abbassarlo di circa 1 mm. Sembra troppo corto. Qualcosa va chiarito.

Fig. 1269 – In queste serie di obiettivi, la camicia (C) è girevole poiché è incastrata in un anello in plastica (2) che ruota liberamente in un solco della montatura generale (MG). La si toglie facilmente tirandola verso l'alto.

A quel punto, sul fianco si vede un'etichetta autoadesiva (3) che copre un chiodo in plastica bianca (4 nelle figure seguenti).

Sulla punta della montatura generale è avvitato un cilindro (1) che fornisce il finecorsa inferiore del barilotto generale.

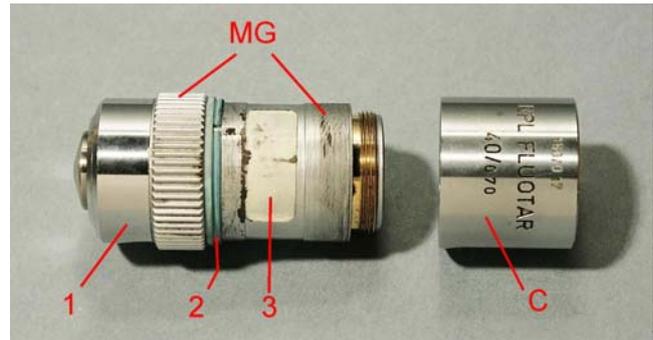


Fig. 1270 – In questi obiettivi, il barilotto generale (BG) non si sfila dall'alto, ma dal basso; la molla (9) che spinge verso il basso il barilotto, appoggiata su un anellino in plastica nera (10), trova un limite ad opera dell'orlo inferiore rientrante dell'anello 1.

Tale anello quindi stabilisce il finecorsa inferiore del barilotto generale e con ciò la lunghezza dell'obiettivo. Ne consegue che, avvitando o svitando l'anello 1, si regola la parfocalità dell'obiettivo stesso.

Tolta l'etichetta 3, si può estrarre dal foro 5 il chiodo 4, destinato ad entrare nel solco 8 del barilotto generale per impedirne la rotazione.



Fig. 1271 a/b – Appena l'anello 1 è stato svitato (con fatica, a mezzo di un foglio di para), è però apparso uno spettacolo sconsolante: uno strano cordone di materiale semitrasparente, proprio sotto l'orlo dell'anello, che impediva al barilotto generale di scendere del tutto.



L'anello 1 si avvita sulla filettatura terminale (7) della montatura generale.



Prima e dopo la ripulitura.

Fig. 1272 a/b – In cima al barilotto generale è avvitato il barilotto della lente frontale (F) il cui orlo sporgente deve battere sull'orlo rientrante dell'anello 1, visto sopra. Il contatto fra le due parti era occupato da un materiale tenero e semi-trasparente, verdastro; di conseguenza, il barilotto BG non poteva scendere del tutto e l'obbiettivo risultava troppo corto.

Si noti uno dei fori di centratura (6), subito sotto l'orlo del barilotto frontale F, sigillato con un materiale che ha tutta l'aria di essere costituito da silicone.

Ecco spiegata l'insufficiente lunghezza dell'obbiettivo. Ma da dove viene quel materiale estraneo?

Poiché l'anello 1 determina la lunghezza dell'obbiettivo, è chiaro che esso, se avvitato a fondo, dà a quella lunghezza un valore predefinito. Se lo si vuole cambiare, occorre allentare quell'anello e poi fissarlo con qualche adesivo.

Può darsi che, in mano a qualche precedente proprietario del nostro oggetto, sia stato introdotto nell'anello un filo di colla per fissarne la posizione, e poi ...

Rimontato il tutto, andiamo a controllare il risultato.

Avvitando a fondo l'anello 1, l'obbiettivo risulta ancora troppo corto, ma di poco. Svitando l'anello di circa un quinto di giro, la parfocalità si può perfezionare a volontà.

Si tenga presente che la parfocalità perfetta è un mito poiché troppi fattori influiscono: oltre alle caratteristiche dei singoli obbiettivi, c'è di mezzo la lunghezza del tubo, l'altezza dei singoli fori sul revolver, l'ordine secondo cui gli obbiettivi sono avvitati su di esso, la struttura dell'oculare. Ne deriva che un mezzo qualunque che consenta all'utente, in qualunque condizione, di ritoccare la lunghezza dei suoi obbiettivi, è un benedizione del cielo, o di Sant'Abbe.

Ma i guai non sono finiti.

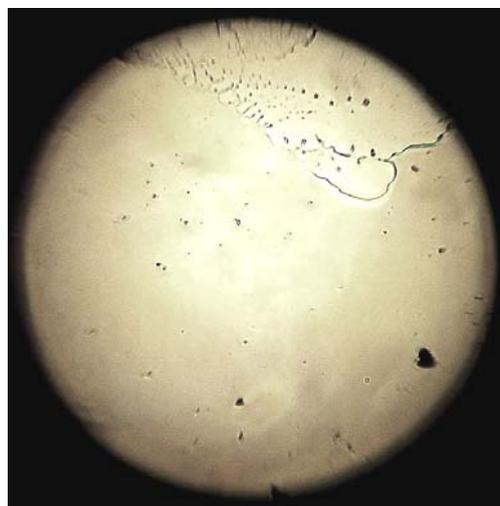
Guardando bene nella pupilla del nostro obbiettivo, si nota una traccia di liquido (figura a lato).

Fig. 1273 – Con la tecnica della “fessura decentrata” (un sottile solco in uno star test, focalizzato ai margini del campo visivo) si mettono in rilievo molte irregolarità nel sistema ottico di un obbiettivo.

Questo ... sa di bagnaticcio.

Non sarà mica necessario smontare tutto?

La cosa non sarebbe grave in casi normali. Ma molti obbiettivi di questa serie sono sigillati con gomma siliconica, molto difficile da togliere (vedi la scheda tecnica N° 62).



Già abbiamo notato nella scheda tecnica n° 62 (obb. Leitz FL 63/0,85) che “Se l'osservatore

sta lavorando con l'immersione e decide di tornare ad un obiettivo a secco forte, regolarmente si dimentica di pulire il vetrino, ed è assai probabile che l'obiettivo a secco vada ad immergersi nella goccia d'olio rimasta sul vetrino. Anche se l'osservatore se ne accorge e pulisce subito la frontale di quell'obiettivo, un po' d'olio s'infiltra per capillarità nella fessura fra il barilotto frontale e quello generale, e da lì è difficile stanzarlo. Col tempo, nessuno impedirà all'olio d'intrufolarsi all'interno dell'obiettivo ed invadere tutti gli spazi vuoti." Se poi l'errore si ripete spesso ...

Il terrore può prendere il riparatore ma, prima di aprire l'obiettivo, meglio verificare un'ipotesi meno infausta: non sarà mica semplicemente un po' d'olio sulla lente frontale?

Molti obiettivi planari, specialmente se di forte ingrandimento, presentano la superficie esterna della lente frontale incavata, in modo che quella lente assume la forma di menisco. Ciò serve al progettista per ridurre la curvatura di campo, ma la superficie concava crea un ricettacolo, anche profondo, in cui si può annidare di tutto, a cominciare da polvere e liquidi vari: basta che il mezzo di montaggio sia sovrabbondante e sporga dalla lamella, ed il gioco è fatto.

Bene. Con uno stereoscopico a forte ingrandimento ed inclinando opportunamente la lampada, si vede effettivamente che la frontale è sporca.

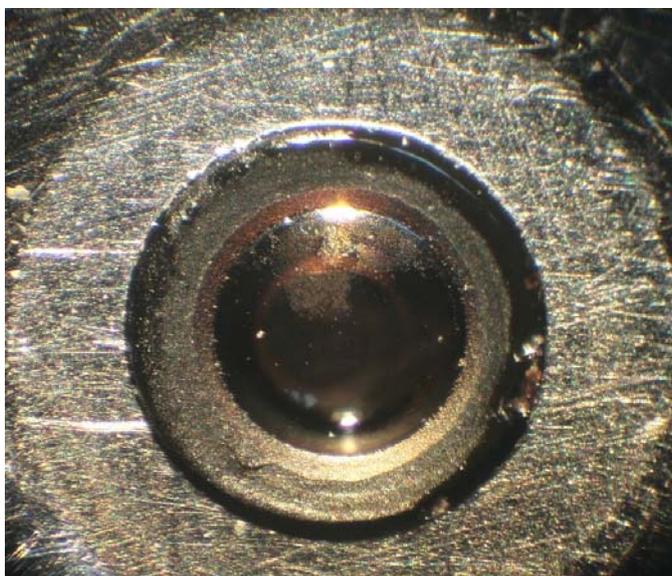
Prima alitandovi sopra, poi con un po' di alcool o di xilolo, si risolve la grande maggioranza dei problemi di pulizia.

Ora l'obiettivo "è come nuovo".

Fig. 1274 – La superficie inferiore del barilotto frontale appare un po' ... grattugiata. Chissà quanti vetrini ha dovuto rompere per ridursi così?

Ma per il resto l'obiettivo funziona ancora.

Per fortuna, la quasi totalità dei costruttori provvede affinché la superficie metallica più sporgente del barilotto frontale sopravanzi di almeno qualche centesimo la superficie della lente oppure il suo orlo. Un accorgimento di uso generale che ha salvato tanti obiettivi da danni irreparabili.



Scheda tecnica n° 68
Tubo intermedio ZOOM
Zeiss Jena, con lente di Amici

Nella categoria “tubi intermedi” si possono riunire quegli accessori per microscopi che vanno interposti fra l’estremità del braccio ed il tubo porta-oculari.

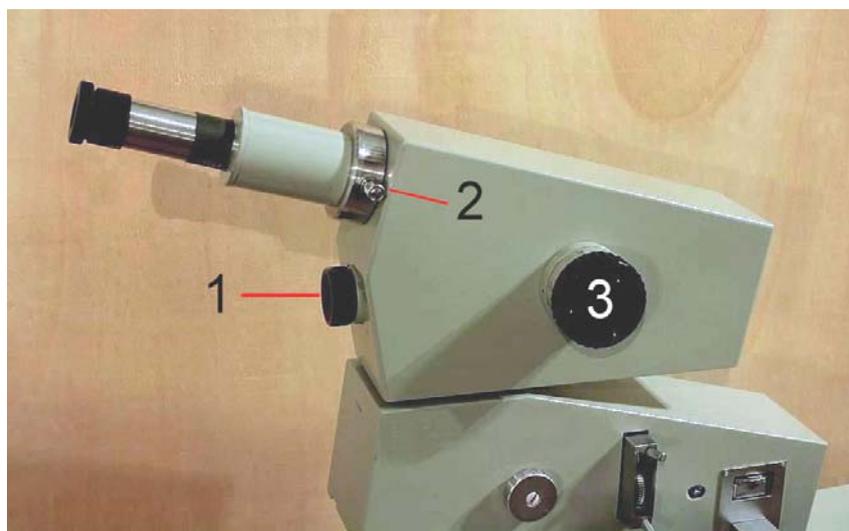
Possono contenere prismi (per la polarizzazione o l’episcopia), filtri (colorati, polarizzanti, per fluorescenza, ecc.) o sistemi di lenti (per la variazione dell’ingrandimento su valori fissi o con variazione continua). A quest’ultima categoria appartiene l’oggetto di questa scheda. Possiamo parlare di sistema “zoom”, inteso quest’ultimo come sistema di lenti a focale variabile (“pancratico”).

Fig. 1275 – Un tubo intermedio Zoom per la variazione continua dell’ingrandimento.

Si potrebbe obiettare che, per una funzione così limitata, un oggetto così voluminoso e pesante (quasi 3 Kg) è ridondante. Ma il fatto di contenere anche la lente di Amici, focheggiabile, e la robustezza della costruzione, possono rappresentare una giustificazione.

La manopola 1 serve ad inserire la lente di Amici (ruotare in senso antiorario) ed a focheggiarla (estrarre). La 3 aziona lo zoom.

La vite 2 serve a serrare il tubo porta-oculare.



Il sistema ottico contiene 6 lenti (doppietti o simili) e due prismi + la lente di Amici (altri due doppietti).

Fig. 1276a/b/c – Un altro tubo “zoom” molto più compatto, ma senza lente di Amici. L’oggetto, di produzione Wild, era commercializzato molti anni fa col nome di “Variomag”.

Variazione d’ingrandimento = 1:3. Sistema ottico formato da 10 lenti; due dei gruppi di lenti sono mobili su guide a sfere.

In basso, è indicato lo schema ottico. (da catalogo Wild Heerbrugg)

Il nostro tubo, di produzione Zeiss Jena, presenta una variazione nominale dell’ingrandimento da $0,63 \times$ a $2,5 \times$ (1:4), ma in realtà il rapporto misurato è un po’ maggiore: 1:4,4.

Le cifre indicate dalla graduazione alla base della manopola 3 (figura precedente) sono indicative.



Infatti, alcuni stativi della Zeiss Jena presentano un “fattore di tubo” che, già nel braccio, è diverso da 0, spesso $0,63 \times$, ed alcuni tubi bioculari hanno un fattore $1,6 \times (0,63 \times 1,6 = 1 \times$, circa). Il fattore di tubo finale deriva quindi da tre fattori che possono essere diversi da 1.

Nel caso nostro, l’immagine finale risulta rovesciata in senso destra-sinistra, ma diritta in senso alto-basso.

Da un tubo intermedio si deve sempre pretendere la parfocalità con altri tubi nonché parfocalità fra lo strumento munito o privo del tubo intermedio. Se si verifica una mancanza in questa prestazione, non ci si deve troppo meravigliare, ma si tenga conto che molto dipende dalla lunghezza del tubo, a sua volta influenzata dalla posizione prevista per l’immagine intermedia all’interno dell’oculare. Quest’ultimo valore si misura facilmente con un calibro negli oculari positivi, poiché la posizione di quell’immagine è definita dalla posizione del diaframma di campo visivo, accessibile da sotto. Negli oculari negativi si deve ricorrere al confronto con oculari positivi noti o ad attrezzi *ad hoc*.

Vedremo come perfezionare la parfocalità nel nostro tubo.

Il tubo è arrivato con una denuncia a suo carico: segni di muffa su più di una superficie.

L’ipotesi che l’oggetto sia stato esposto per tempi lunghi all’umidità è confermata dalla presenza di ruggine su alcune viti: “anche le ottiche invecchiano ...”, e non solo per colpa dell’umidità.

Visto che il sistema ottico è complesso, cominciamo a smontare tutto.

Fig. 1277 – La manopola 3 si smonta togliendo tre viti a taglio a testa svasata. Sotto, si smonta il cilindro 5 (altre tre viti a testa cilindrica) e con ciò si libera l’anello 7 (che porta la graduazione).

Appare allora il cilindro 6: in fondo al foro centrale si trova una grossa vite a taglio che attira una pinza conica: allentandola, il cilindro 6 si può sfilare dall’albero (40 nella figura seguente). Attenzione alle due rondelle in plastica 7’ e 9.

Si notino anche le due spine 6’ ed 8’, che costituiscono i fine-corsa della manopola 3.

L’anello 8, fissato da tre viti, non deve esser smontato per separare la scatola dal fondo 18.



Fig. 1278 – Ulteriore stadio di smontaggio.

Il fondo 18 è fissato da 6 viti a taglio, togliendo le quali la scatola è libera di muoversi.

Per sfilarla, occorre ancora smontare la manopola 1 (tre viti) e la coda di rondine femmina che fa capo alla vite 2 (**cdr** nella figura seguente). Anche la coda di rondine è fissata da tre viti; avendo il costruttore provveduto a sistemare due spine, quest’ultimo pezzo si può smontare e rimontare senza perdere la relativa centratura.

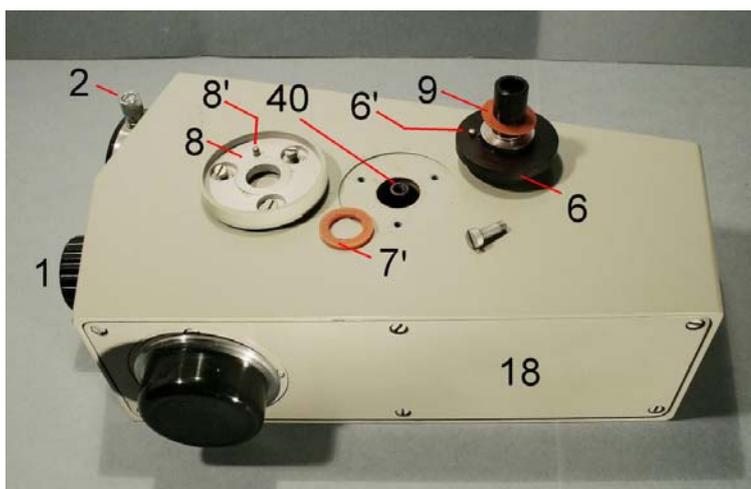


Fig. 1279 – La manopola 1 è fissata da tre viti al cilindro 10. Questo, come abbiamo visto per il cilindro 6, possiede al centro un foro che alloggia la vite 12 verso l'esterno e la pinza conica 11 verso l'interno. La pinza si blocca sull'albero della lente di Amici (71 in fig. 1288–91).

In posizione di lavoro, il cilindro 10 ruota all'interno dell'anello 13; se quest'ultimo non è perfettamente centrato, il movimento del cilindro 10 e della manopola 1 può essere ostacolato. In sede di rimontaggio occorrerà allentare le tre viti dell'anello 13, spingere in tutte le direzioni la manopola e, solo dopo aver accertato che essa si muove senza difficoltà, stringere le tre viti.



Fig. 1280 – Dopo tolta la coda di rondine della figura precedente (cdr), la scatola si smonta senza fatica. Si noti che il fondo 18 è un pezzo di fusione molto complesso al quale è fissato tutto il resto. I pezzi meccanici indipendenti sono piccoli: il supporto del prisma P2 (20), la slitta dello zoom (21), la piastra che porta la lente di Amici (26) ed il supporto del prisma P1. Il pezzo 21 presenta una coda di rondine lineare su cui scorre un piccolo carrello (22) che porta due lenti, le due lenti mobili dello zoom. Fra di esse si trova una terza lente (23), che è immobile in quanto fissata direttamente alla piastra 21 tramite un ponticello (66 in fig. 1287).

All'anello 27, che fa sempre parte del blocco di fusione 18, va fissata la coda di rondine che porta il tubo porta-oculari (cdr in fig. 1279).

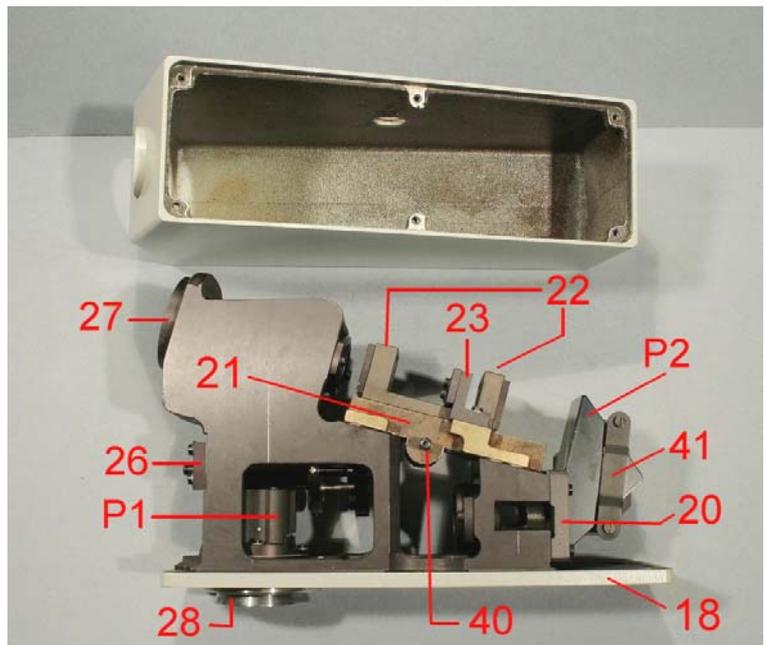
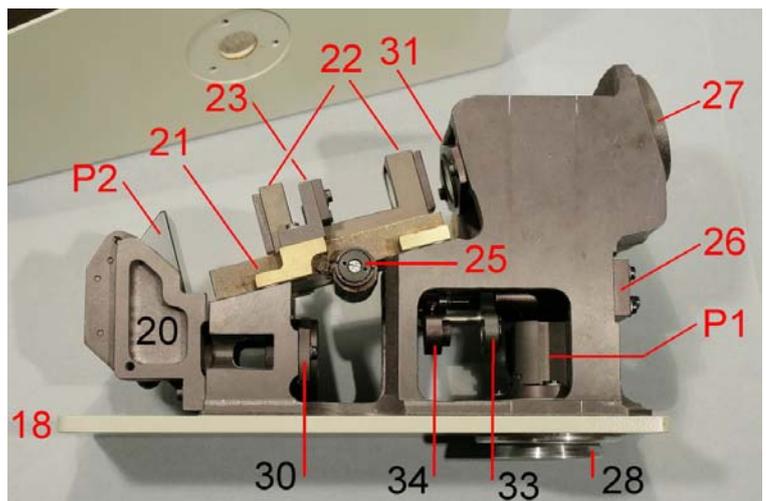


Fig. 1281 – Dal lato opposto, si vede l'anello 25 che fissa l'estremo dell'albero 40 (figura precedente) il quale porta un pignone destinato a spingere la guida mobile recante le due lenti mobili dello zoom (22). Sull'albero 40 è fissato il cilindro 6 delle figg. 1277/78.

Sono indicate con 30 e 31 la prima e l'ultima lente di tutto il sistema. Con 33 e 34 sono indicate le due lenti che formano complessivamente la lente di Amici.

Dunque, il sistema è costituito dalle lenti 30 e 31, più una lente incastonata nella coda di rondine cdr (fig. 1279), ma il sistema pancratice vero e proprio risulta dalle lenti mobili 22 con intramezzata la lente fissa 23.



La coda di rondine inferiore 28 serve per fissare il nostro tubo all'estremità del braccio.

A questo punto, tutti i membri ottici sono accessibili nelle loro facce utili, tranne due. Per accedere alla faccia posteriore della lente 30 occorre smontare ancora il prisma P2 (meglio non toccare il suo supporto 20). Se osserviamo il prisma (figura seguente), ci accorgiamo che la sua posizione è ben definita da due piastrini (46) e da una lamina (41), avvitata su due colonnini (45), a loro volta avvitati sul pezzo 20. Lo si può quindi smontare e rimontare senza scrupoli per

il successivo riallineamento.

Fig. 1282 (a destra) – La posizione del prisma P2 è affidata alla superficie posteriore del pezzo 20 ed ai due piastrini 46 (che non vanno mai smontati per non perdere i riferimenti). La lamina elastica 41 spinge il prisma contro i suoi riferimenti, appena citati. Fra la lamina 41 ed il prisma vi è un sottile strato di sughero.

Rimane da smontare il prisma P1 (figg. 1280/81). Dalla superficie inferiore del nostro tubo si sviti la coda di rondine 28 (sono stati praticati due fori per poter usare un compasso) e, sotto di essa, quattro viti che fissano l'anello 51 al foro 52.

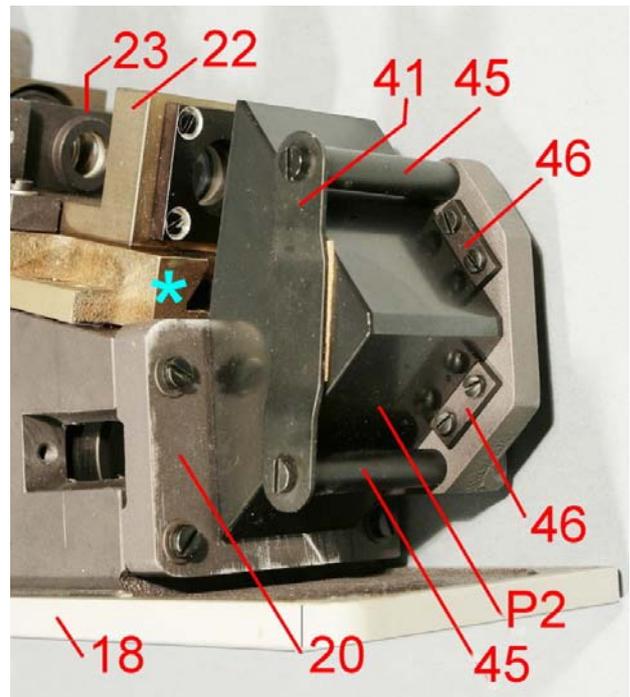


Fig. 1283 (a sinistra) – L'anello 51 porta il prisma P1, come si vede nella fig. 1285, il quale risulta ora completamente accessibile nelle sue tre facce utili (quella diagonale non è metallizzata né protetta). Non occorre smontare il prisma dall'anello 51

Ora che tutte le superfici otticamente utili sono accessibili, si può procedere alla pulizia.

Si constata che entrambi i prismi sono alterati dalla proliferazione di funghi inferiori alla loro superficie (figure seguenti), mentre le lenti sono (quasi) integre: questione di natura chimica dei vetri? o dei trattamenti anti-riflettenti?



Fig. 1284/85 (sotto) – Stato originale dei due prismi.



Per fortuna, l'attacco di quelle maledette Crittogame non è stato profondo ed un'energica pulizia con alcool è stata sufficiente. Rimane però una diffusa appannatura delle superfici, sia pure impercettibile.

Ora occupiamoci della parte meccanica.

Fig. 1286 – Con la cifra 25 avevamo già indicato nella fig. 1281 un anello a vite a due fori, che si può svitare facilmente. Al centro di esso vi è un grano a taglio (60) che deve appoggiarsi sulla punta sinistra dell'albero 40 di fig. 1280 per fissarne la posizione longitudinale: questo è l'albero che porta il pignone. Il gruppo delle lenti mobili (22) è portato da un carrello che scorre, tramite una coda di rondine lineare, sulla piastra 21. Nella fig. 1282 è indicato con un asterisco verde un estremo della guida. Al di sotto della piastra 21 si vede il rigonfiamento che alloggia il pignone.

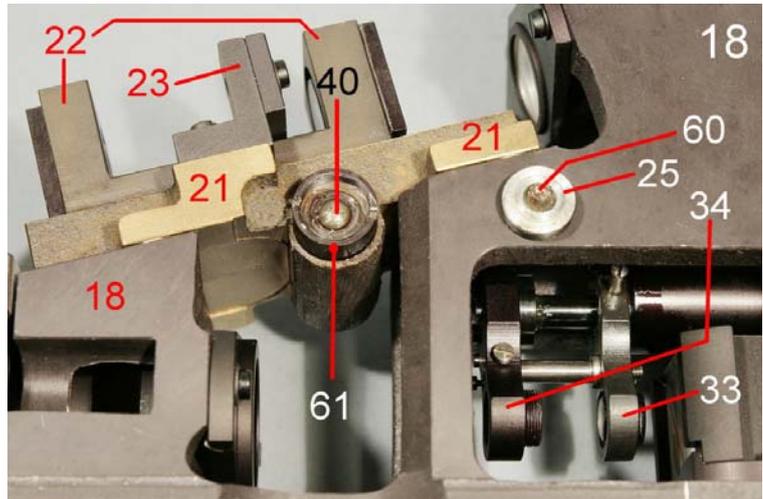
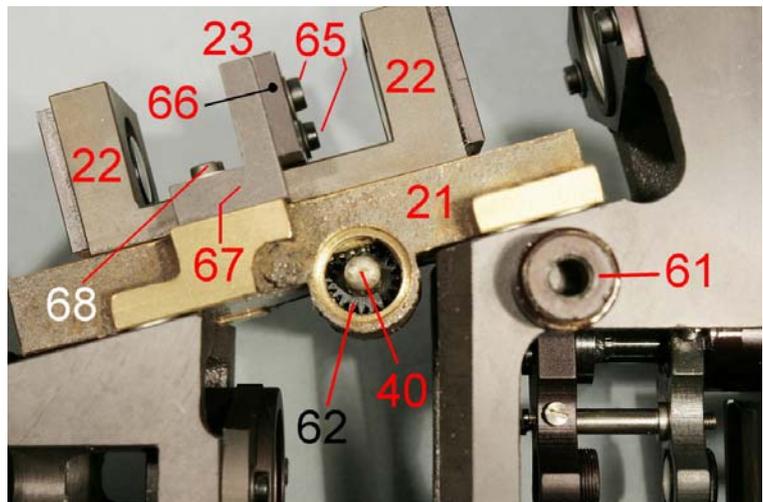


Fig. 1287 – Dopo aver svitato l'anello a due tagli 61, appare il pignone 62 che muove la cremagliera fissata da sotto al carrello 22.

Inizialmente, il movimento del carrello era un po' indurito, ma con qualche gocchetto d'olio ben piazzato tutto è rientrato nella norma. Col tempo, si sa, molti lubrificanti tendono ad indurire e spesso occorre smontare tutto, pulire nel petrolio, e sostituire il lubrificante. Ottimo il "grasso da cuscinetti".

Se poi i pezzi da mettere nel petrolio portano qualche lente ...



Ora parliamo della parcentratura (conservazione della centratura dell'immagine durante la corsa dello zoom) e della parfocalità (conservazione del fuoco). Entrambe queste funzioni erano leggermente carenti nel nostro tubo.

La parcentratura si è potuta correggere semplicemente spostando verticalmente il supporto della lente 23 (figura qui sopra). La lente fissa 23 è ancorata su un braccio trasversale (66) che le viti 65 bloccano sulle due squadrette (67). Allentando le viti 68 è possibile sollevare le lente 23 introducendo piccoli spessori di cartoncino sotto le squadrette 67.

Per quanto riguarda la parfocalità, la si corregge spostando lungo l'asse ottico la stessa lente 23: sempre allentando le viti 68, si possono spostare avanti ed indietro (il gioco dei fori è elevato) le squadrette 67, quindi il braccio 66, ed infine la lente 23.

Per la lente di Amici le cose sono andate peggio. Il movimento era quasi bloccato.

Fig. 1288 – La prima cosa da fare è smontare il gruppo completo: togliere le quattro viti che fissano la piastra 26. L'alberino centrale 71, su cui si fissa la manopola 1 delle figg. 1277/78, è fissato da un anello a due fori che permette di regolarne la frizione. Su di esso si blocca il cilindro 10 tramite una pinza conica (11), visibili entrambi in fig. 1279.

Il gruppo della lente di Amici comprende due doppietti, uno fisso ed uno mobile lungo l'asse, che si sposta estraendo o premendo l'albero 71, cioè la manopola 1. Questo movimento, variando la distanza fra le due lenti, varia la focale complessiva del sistema e quindi la distanza di focalizzazione. Gli stativi economici, con lente di Amici fissa, non tengono conto della posizione della pupilla d'uscita dei vari obbiettivi, che può variare notevolmente.

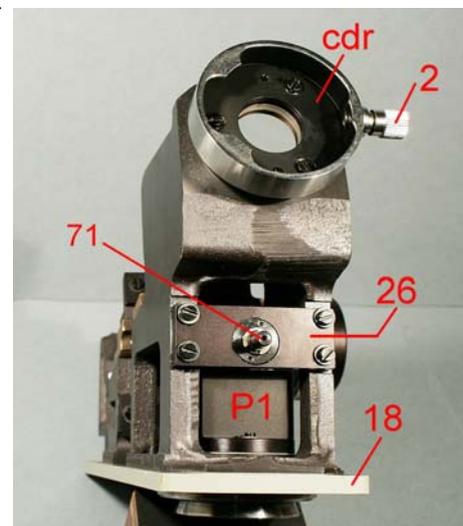


Fig. 1289 – La piastra 26 (vedi la figura precedente) è parte di un unico pezzo che si prolunga verso l'interno in un grosso cilindro (26'). Su questo è fissata superiormente, tramite le due viti (75), una piastrina (72).

L'estremità interna della piastrina porta obliquamente due grani a taglio (76), che possono essere bloccati dalle vitine 77. Sulla punta dei due grani vanno a battere due viti senza testa, come la 78, che si trovano ai lati del braccio mobile 33. Regolando i grani 76 si definiscono le posizioni di arresto del braccio 33, quindi la centratura trasversale della lente che si trova inferiormente al braccio stesso.

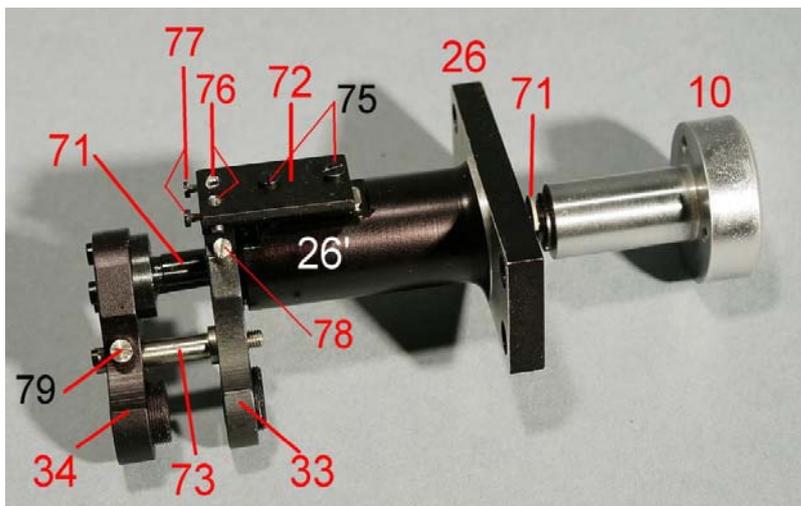


Fig. 1290 – Dal lato interno, oltre agli altri pezzi già indicati, si vede l'albero estraibile 71 che porta la lente mobile sul braccio 34. Tale braccio, dovendo essere solidale col 33, scorre sulla spina 73 che ne fa parte; la centratura reciproca fra le due lenti si può regolare tramite le due viti 81, ognuna fissata da una vite più piccola (82), la cui punta scorre sulla spina 73.

Il braccio 34 è fissato tramite tre viti (80) ad una boccola, a sua volta fissata sull'albero 71.

Si vedono bene le due viti senza testa 78 le quali, battendo sui due grani 76, definiscono i fine corsa della rotazione dei bracci 33+34.

Estraendo o premendo la manopola 1 (figg. 1275–79), quindi il cilindro 10, l'albero 71 ed il braccio 34, si varia la focale del doppio sistema della lente di Amici, quindi si focalizza al meglio la pupilla d'uscita dell'obbiettivo.

Va da sé che il sistema zoom, sempre presente, anche quando la lente di Amici è inserita, fa variare durante la sua corsa pure le dimensioni con cui la pupilla d'uscita citata appare negli oculari.

Fig. 1291 – Dall'altro lato, si vede che la vite 81 è sostituita da un grano (81').

I due grani 85 servono a bloccare i barilotti delle due lenti i quali, avvitandosi o svitandosi all'interno dei bracci 33 e 34, modificano i valori estremi che può assumere la distanza fra le due lenti e quindi la focale complessiva del sistema.

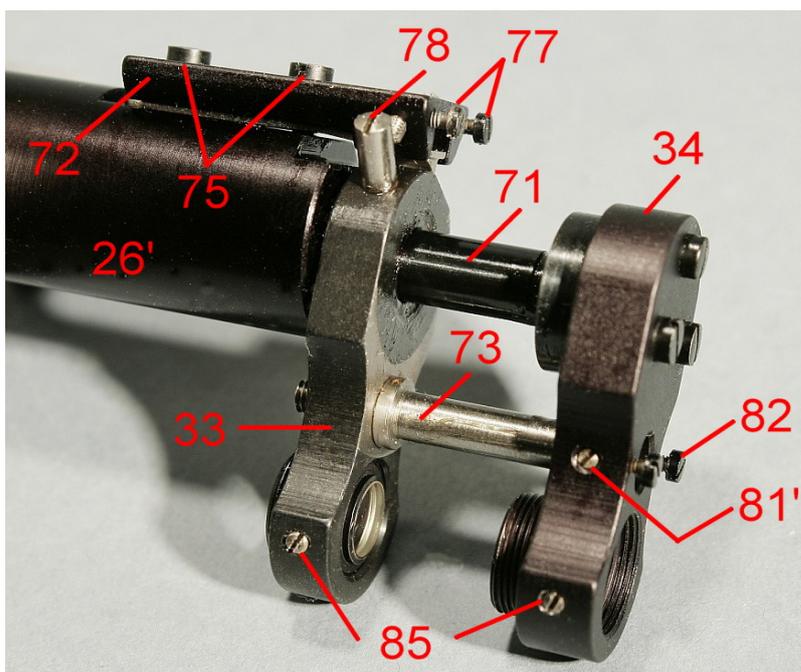
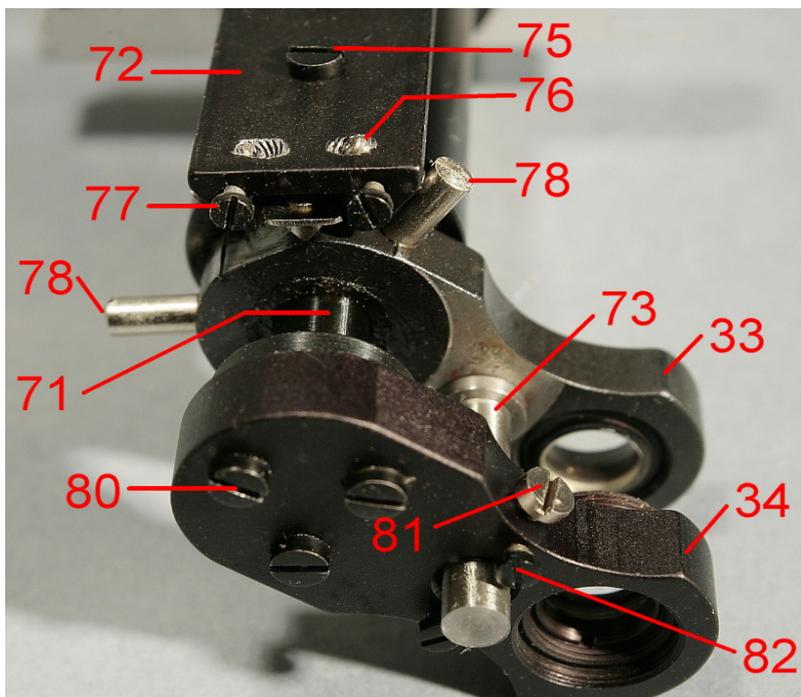
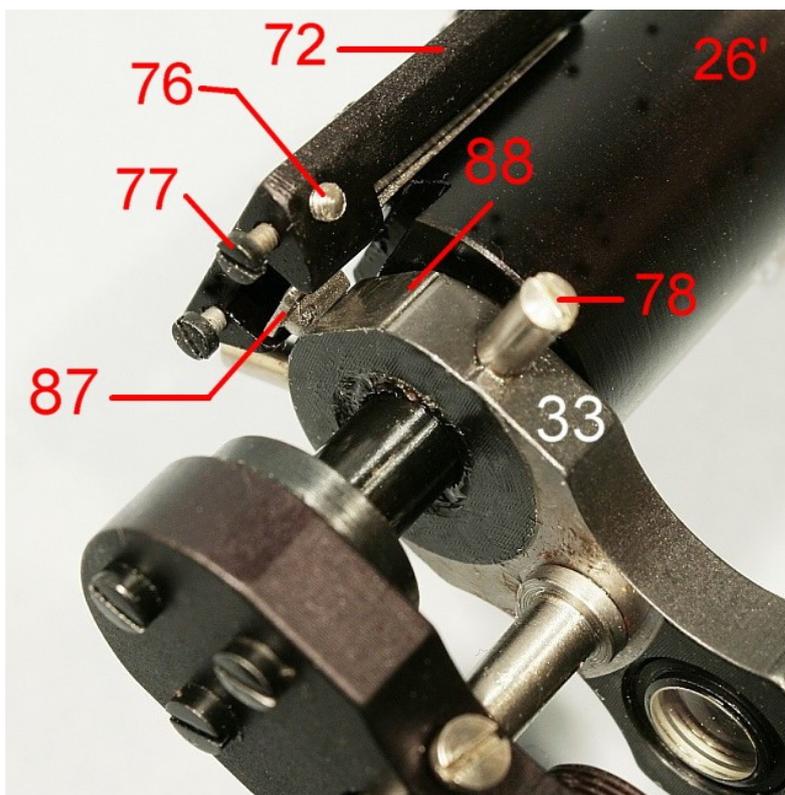


Fig. 1292 – Un ultimo particolare: fra la piastrina 72 ed il cilindro 26' si trova schiacciata una lamina elastica che porta, alla sua estremità, la punta 87.

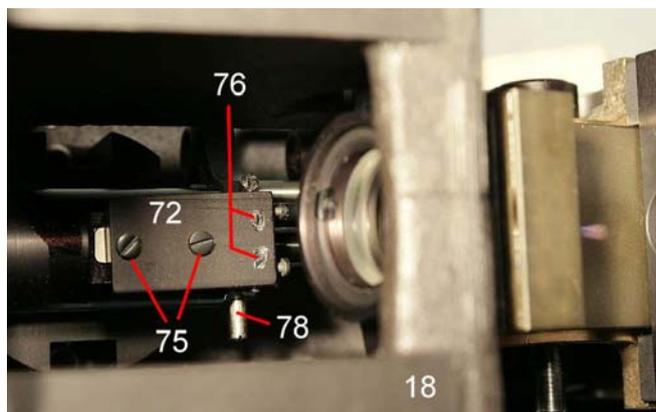
Su tale punta cuneiforme scorre l'estremità superiore del braccio 33, che porta due solchi (88). I due solchi tendono ad arrestare la corsa del braccio quando in uno di essi s'inserisce la punta 87. Ovviamente, questo meccanismo interferisce con gli arresti definiti dai grani 76 e dalle viti 78: una specie di conflitto d'interessi.

Ma la spinta della punta 87 può essere troppo forte e rendere difficile la rotazione dei bracci 33+34: inizialmente era proprio questa la situazione. Il rimedio è stato semplice: allentare le due viti 75 (figg. 1289–91) che fissano la piastrina 72 ed inserire un strisciolina di cartoncino fra la piastrina 72 ed il cilindro 26', in modo da sollevare la punta 87.



Rimane l'esigenza di centrare la lente di Amici: occorre che la pupilla d'uscita dell'obbiettivo risulti ragionevolmente centrata rispetto al campo visuale degli oculari.

Fig. 1293 – Sulla centratura della lente in direzione orizzontale, si può agire sui grani 76 (figura a lato); essi sono visibili dall'alto ed accessibili lateralmente, dai fianchi del pezzo di fusione 18. In qualunque direzione, è però più semplice allentare le quattro viti che fissano la piastra 26 (fig. 1288/89) e smuovere la piastra stessa in tutte le direzioni.



Alla fine di tutti gli interventi, si verifica che il movimento della lente di Amici sia scorrevole e che la rotazione della manopola 1, per l'inserimento o l'esclusione della lente, sia facile.

Può accadere che, quando si rimonta la scatola esterna (fig. 1280, pag. 536), improvvisamente lo scorrimento della manopola 1 divenga difficile: la colpa è dell'anello 13, che non è perfettamente centrato, come abbiamo detto nella didascalia della fig. 1279, sempre a pag. 536. Può bastare allentare le tre viti che fissano quell'anello, smuoverlo colla mano mentre si muove anche la manopola in varie direzioni trasversali, infine stringere di nuovo le viti.

Scheda tecnica n° 69 Stativo STEREOSCOPICO Reichert

Abito grigio, stativo originale e versatile, meccanica raffinata.

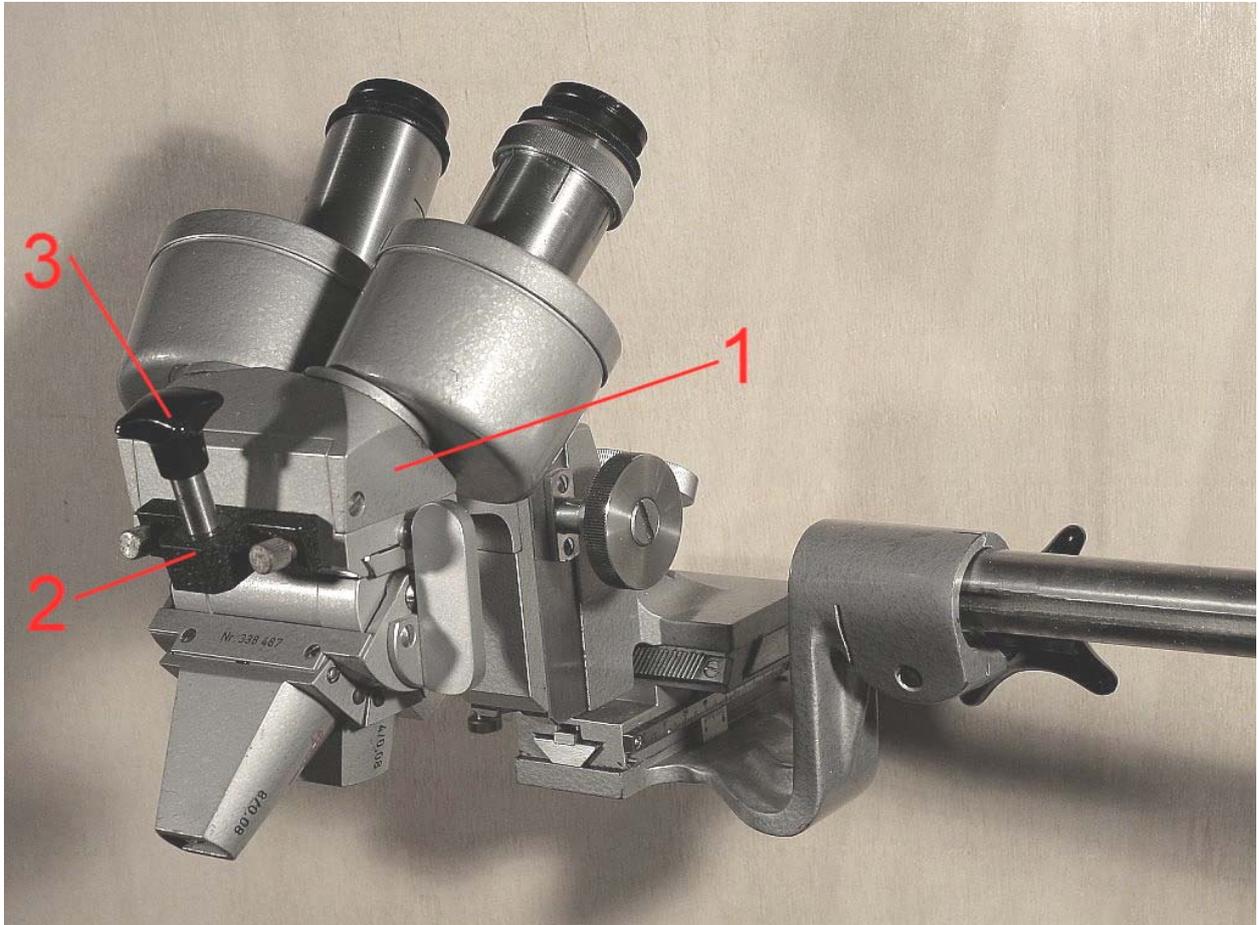


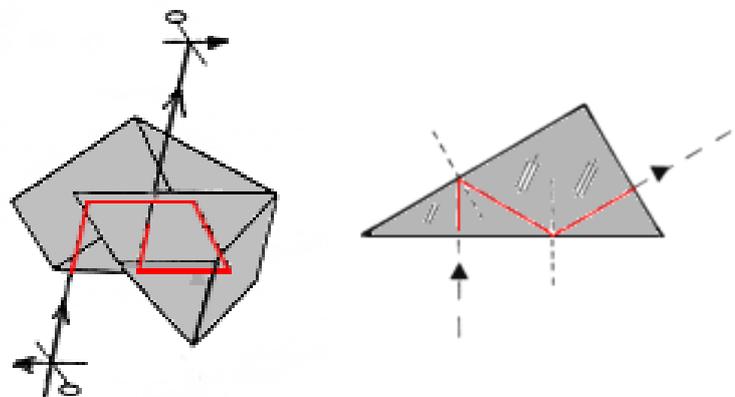
Fig. 1294 – Il supporto centrale (1) porta una barretta nera (2) destinata a portare una lampada.

Dal punto di vista ottico, lo strumento presenta lo schema classico di Greenhough: due obbiettivi indipendenti e convergenti, niente lente di tubo, due prismi di Porro (2° sistema), un prisma inclinante sec. Littrow.

Fig. 1295 – I prismi raddrizzanti, composti da due prismi incollati, rovesciano l'immagine sia in senso destra-sinistra (seconda e terza riflessione) che in senso alto-basso (prima e quarta).

L'altro prisma, a due riflessioni interne (di cui una totale), inclina l'asse ottico di 45° (30° in figura, ma lo schema è identico), senza rovesciamenti.

In rosso, il cammino ottico interno al prisma.

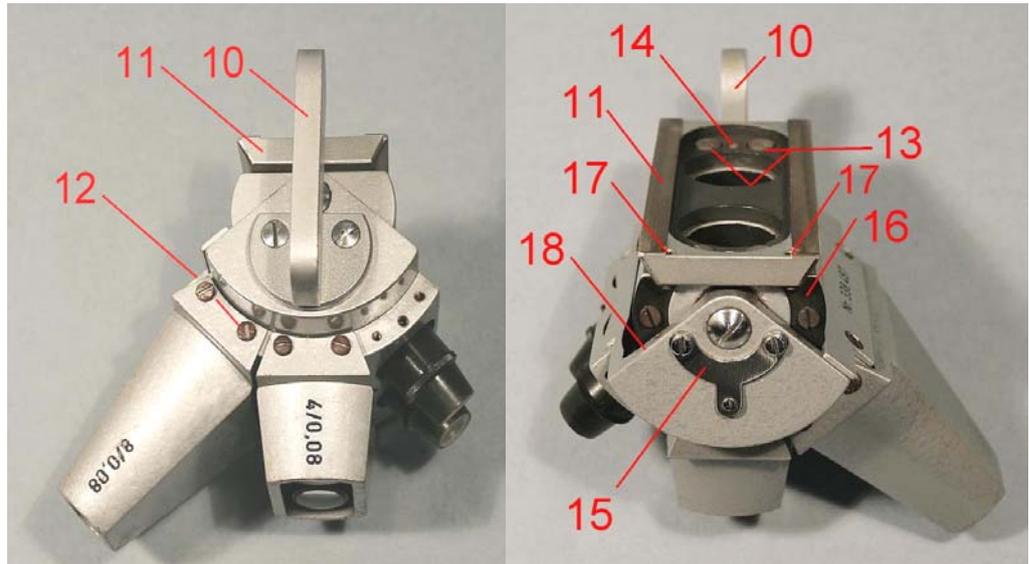


Mentre negli stereoscopici a CMO il cambiamento dell'ingrandimento viene di solito ottenuto con sistemi Galileiani afocali che possono venir usati in senso diretto o inverso per ingrandire o rimpicciolire l'immagine data dall'obbiettivo comune, nei sistemi sec. Greenhough spesso si ricorre alla sostituzione *in toto* della coppia di obbiettivi.

Meccanicamente, tale sostituzione si ottiene con guide a coda di rondine separate per ogni coppia (Meopta, ecc.), con guide longitudinali portanti tre coppie (Leitz, ecc.), con sistemi zoom, con revolver ad asse verticale, oppure orizzontale, come nel nostro caso.

L'originalità del nostro strumento si vede in due dettagli meccanici:

— per il cambiamento dell'obiettivo si ricorre ad un revolver con asse orizzontale, inserito nel corpo dello strumento tramite coda di rondine lineare (figura a lato);



Figg. 1296/7 – Il revolver, a forma di quarto di cilindro, porta tre coppie di obiettivi (una è stata privata dell'astuccio). La rotazione si ottiene impugnando la piastrina 10. Ogni astuccio è fissato da quattro vitine (12), due per lato. La coda di rondine (11) è fissata da quattro viti dall'alto (13) ed è posizionata da due spine (14).

La molla ad Y (15) porta nel ramo inferiore una sferetta che può inserirsi in una delle tre fossette presenti nell'anello 16, che determinano le posizioni d'arresto del revolver (figg. 1318/19). Le posizioni estreme possono poi venir corrette agendo sui due grani 17 le cui punte vanno a toccare i fianchi del revolver nei punti indicati con 18.

— l'altra curiosità è lo stativo; il corpo è fissato da due viti (M 3,5) ad una squadra (19). Essa, oltre la solita messa a fuoco con pignone e cremagliera a denti inclinati (21, manopola 20), del tutto classica, può venir mossa verticalmente da una guida libera a coda di rondine (22, bloccabile dalla levetta 35 delle figure seguenti) che può sollevare il corpo di qualche altro centimetro.

A sua volta, il blocco 23 può venir mosso trasversalmente per 70 mm dalla manopola 24, cui corrisponde la solita cremagliera (44 in fig. 1300); questo movimento può essere misurato da una graduazione con nonio (31). La guida di questo movimento trasversale (25) a sua volta può essere spostata longitudinalmente, sempre di 70 mm, da un'altra guida con cremagliera (27) e da un'altra manopola (26); anche qui, esiste un'altra scala con nonio (asterisco verde).

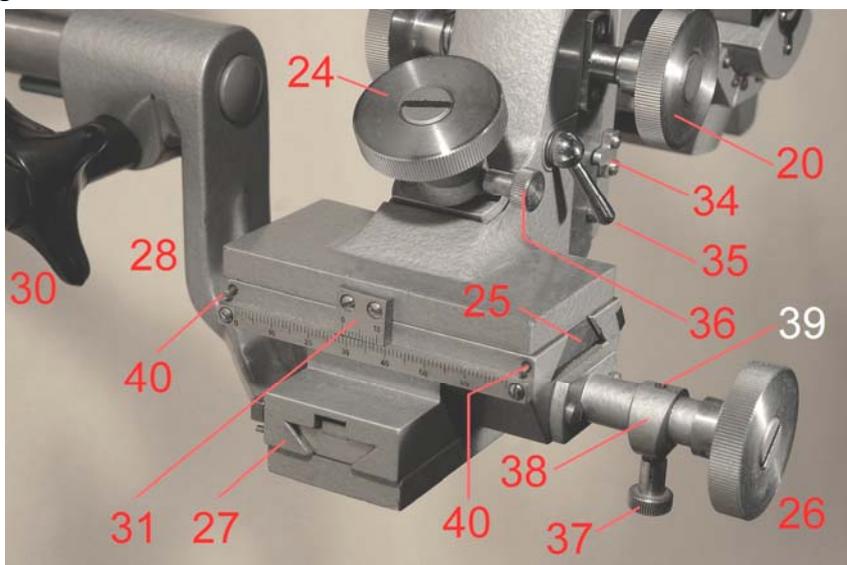


Fig. 1298 – Tutto il sistema delle guide è portato da un braccio ricurvo (28) munito di una boccola dal diametro interno di 24,5 mm (29), che si stringe colla manopola 30.

In breve, oltre ad una corsa verticale di 51 mm (macrometrica) + 35 mm (guida verticale libera), il microscopio dispone di un sistema di traslazione con guide incrociate di 70 × 70 mm, fissato ad una barra orizzontale di 24,5 mm di diametro.

Per l'esplorazione e qualche misura di lunghezza su oggetti estesi, questo è lo stativo adatto. Ora vediamo qualche dettaglio sulla meccanica.

Fig. 1299 – Notiamo: 1) il piastrino a T (34) che determina i finecorsa della messa a fuoco; 2) la leva 35 che serve a bloccare la guida verticale libera; 3) le due spine 40 che determinano i finecorsa del movimento trasversale quando vi urta il piastrino 31 (altrettanto si trova nel movimento longitudinale); 4) la boccola 38 che fascia l'albero della manopola 26 (una boccola simile si trova sull'albero della manopola 24). Entrambe le boccole portano da un lato una vite (39) che le fissa all'albero e, dall'altro lato, una manopolina (36 o 37) che serve a bloccare il movimento.



Le guide 25 e 27 delle figure precedenti sono costruite secondo lo stesso schema. Esaminiamo quindi solo la 25, per il movimento trasversale dello stativo.

Fig. 1300 – Qui si vede il blocco 23 (fig. 1298) dal quale è stata rimossa la levetta 35, semplicemente svitandola dal foro 43. In questo modo si libera il blocchetto 42 destinato a stringere la coda di rondine 22 della fig. 1298.

Per smontare il movimento della guida trasversale 25, cominciare dalla cremagliera 44, fissata da due viti alle sue estremità. Ruotando la manopola 24 si può sfilare la cremagliera stessa verso un lato.

Poi si allenti un grosso grano presente sotto la manopola 24 (52, fig. 1302) e si sviti la vite in testa (45); si sfilati la manopola stessa. La boccola 46 è in tutto simile alla 38 della figura precedente: occorre togliere un piccola vite laterale (vedi la 39), allentare la manopolina dall'altra parte (vedi la 36) e sfilare la boccola.

Appare allora un piastrino fissato da due viti (49 nella figura seguente). Esso contiene l'albero del pignone (53 nella fig. 1302). Smontarlo.

Ora la guida 25 si può estrarre portandola tutta a sinistra.

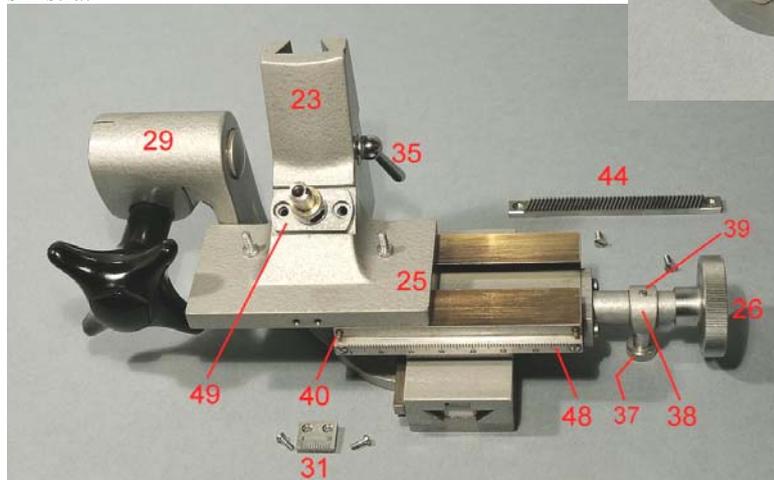
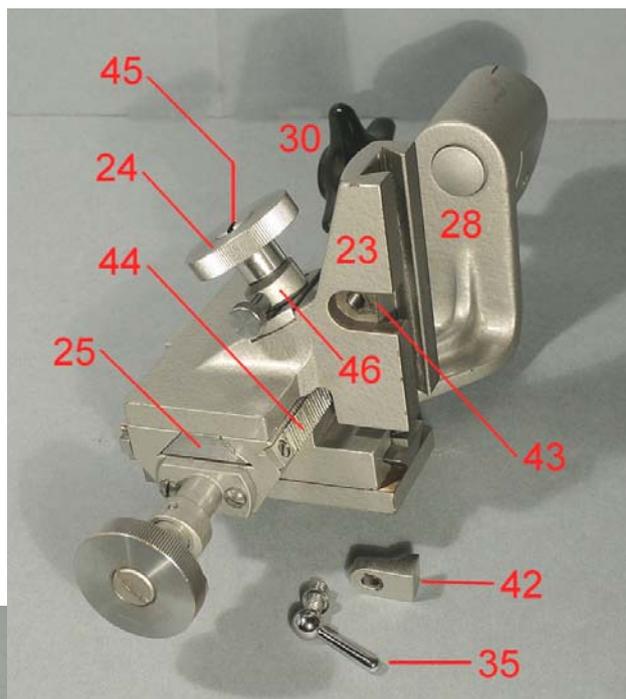


Fig. 1301 (a sinistra) – Fase ulteriore dello smontaggio della guida trasversale.

Per sfilare la guida, occorre prima smontare il piastrino con nonio 31: esso infatti, battendo sulle due spine 40, determina i finecorsa della guida stessa.

La boccola 46 (figura precedente) è già stata smontata.

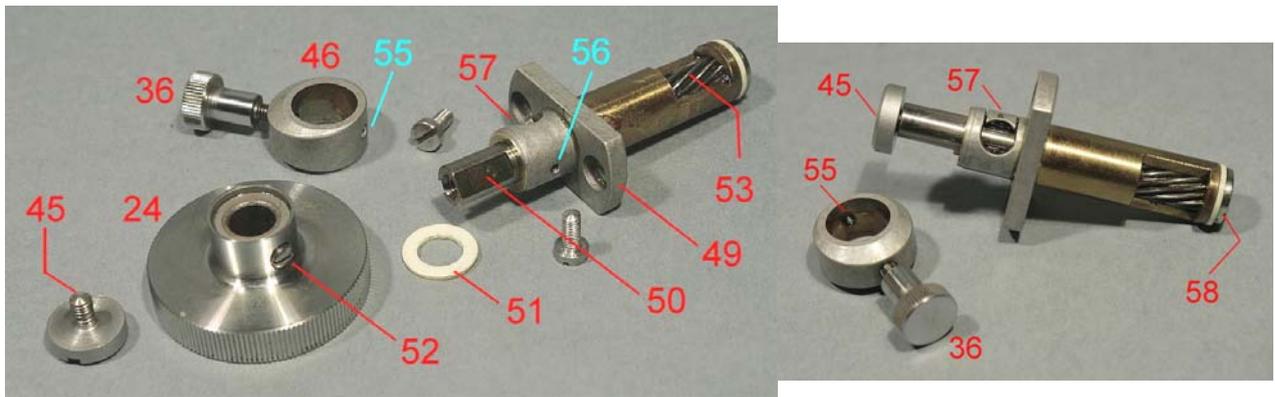


Fig. 1302/03 – Dettagli dell'albero del pignone. Il grano 52 spinge sulla faccetta 50 dell'albero per evitare che la manopola slitti. Attenzione alla rondella 51. Il pignone 53 affiora solo attraverso una finestrella.

La posizione della boccola 46 è definita solo avvitando a fondo la vite 55 nel foro 56. La manopola 36 spinge su un settore isolato del piastrino 49 (57). Si noti la vite 58 all'estremo inferiore dell'albero, che gli impedisce di uscire dalla sua sede. Sotto la testa della vite, una rondella plastica.

Prima di chiudere lo studio dello stativo, esaminiamo il meccanismo che regola la frizione dei tre movimenti a cremagliera: messa a fuoco (20 in fig. 1298), traslazione trasversale (24) e longitudinale (26).

Prima di tutto va allentato il grano laterale della manopola (di quella sinistra per la messa a fuoco)(52 in fig. 1302). Se la frizione è troppo lenta, basta stringere la grande vite in testa (45 nella stessa figura), ma con cautela.

Se la frizione è troppo stretta, o se si è serrata troppo la vite in testa, va tolta la vite, va infilato nel relativo foro un cacciaspina da 2,5 mm e vi si batte sopra tenendo ferma la manopola, in modo da sfilare quest'ultima dall'albero. Poi, si rimonti il tutto e si ricominci stringendo la vite in testa. Si ricordi che il grano 52 deve sempre poggiare sulla faccetta 50.

Sulla frizione dei movimenti di traslazione influisce anche il serraggio delle manopole 36 e 37 (fig. 1299), ma esse dovrebbero essere lasciate lente durante i movimenti, e serrate solo nel caso che li si voglia bloccare.

Ora esaminiamo il "corpo" dello strumento.

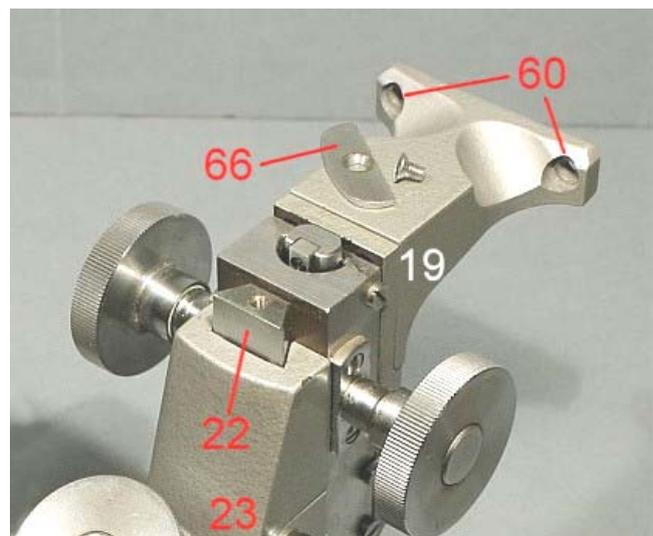
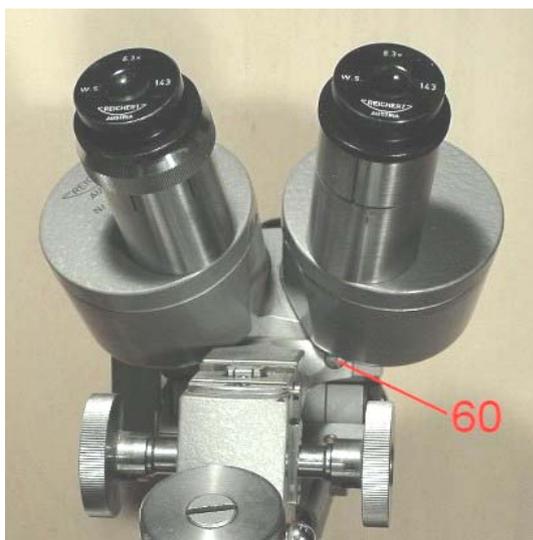


Fig. 1304/05 – Prima di tutto, occorre svitare due viti M 3,5 che affiorano appena sotto le scatole dei prismi (60). Esse rappresentano un punto debole dello stativo poiché costituiscono il fulcro di una leva il cui "braccio di potenza" è dato dagli oculari con il loro supporto (circa 10 cm) ed il cui "braccio di resistenza" dalla metà delle alette della squadra 19 (0,5 cm)(vedi anche la fig. 1298).

Si noti il piastrino 66 che va fissato con una vite all'estremità superiore della guida 22. Esso costituisce il fincorsa inferiore per quella guida in quanto va a battere sull'estremità superiore del blocco 23. Verso l'alto, la guida si sfilava liberamente.

Fig. 1306 (a destra) – Ora il corpo è svincolato. Sfilando il revolver e guardando da sotto, si vede innanzitutto una barretta leggermente incurvata (64) che è trattenuta da due piccole viti (63). Essa serve da frizione per la corsa della guida del revolver e, spingendo da un lato della guida, ne riprende i giochi.

Poi si notino le 2 + 2 viti 61 e 62.

Togliendole, si stacca un blocco prismatico che regge il prisma inclinante, come si vede nella figura seguente (70).

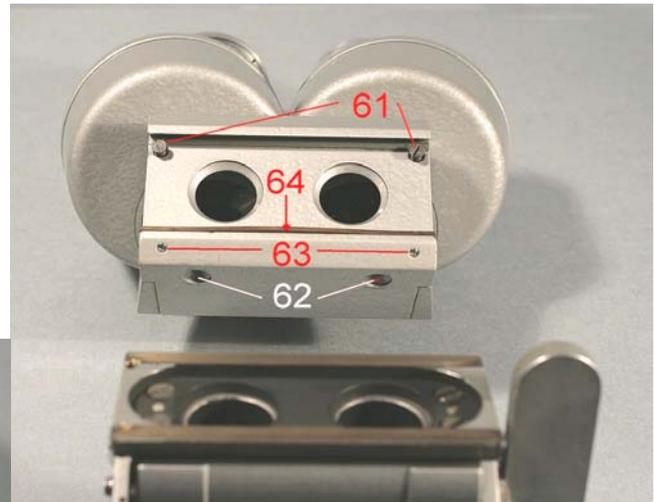
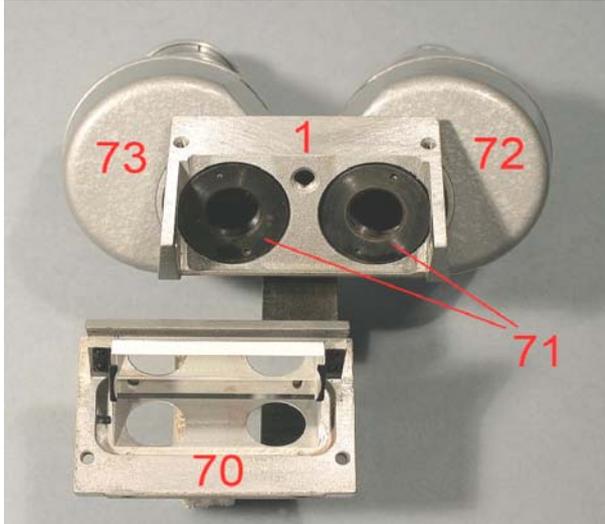


Fig. 1307 (a sinistra) – Dopo aver tolto il prisma inclinante col suo supporto (70), appare l'interno del supporto centrale 1 (vedi la fig. 1294). Ad esso sono fissate le due scatole dei prismi raddrizzanti (72 e 73) tramite un anello a vite a due fori (71). Svitando questi due anelli, si sfilano le due scatole verso l'alto (attenzione: l'accoppiamento è molto stretto).

Fig. 1308 (a destra) – La scatola porta-prismi (72 o 73) porta inferiormente una flangia in ottone (78) fissata da tre viti. In essa è presente una fossetta arcuata (77) in cui scorre la testa delle viti 76, in modo da costituire i finecorsa per la rotazione delle scatole prismi, rotazione che consente di variare la distanza pupillare.

Si noti che, sotto gli anelli a vite 71, si trova un anello ondolato in acciaio (74) che assicura la frizione del movimento. L'anello godronato 75 si avvita sulla cima del tubo porta-oculare sinistro per stringere in posizione l'oculare stesso.

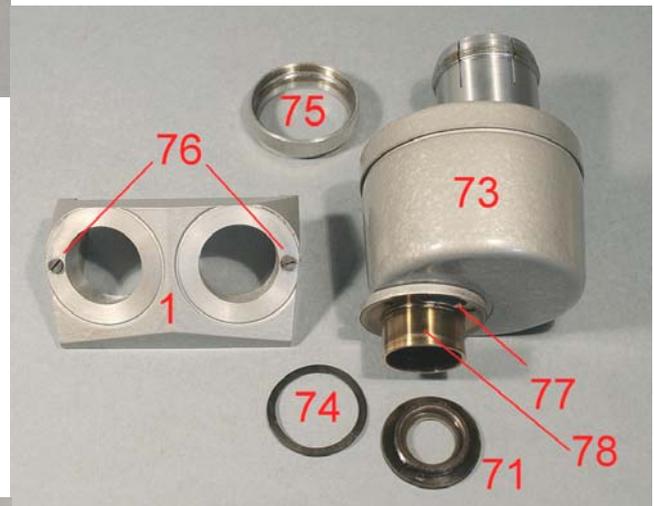


Fig. 1309 (a sinistra) – Dalla scatola dei prismi si può svitare il tubo porta-oculare (80) e con ciò si libera il coperchio 81, che non ha altri fissaggi.

Appare ora un grosso disco forato (82) che dobbiamo esaminare da vicino.

Fig. 1310 (a destra) – Tolto il coperchio 81 (figura precedente), si vedono presso l'orlo della scatola 72 tre viti (83) che uniscono il disco 82 alla scatola stessa. Presso le tre viti 83 vi sono però tre fori (84) in fondo ai quali si trovano tre grani a taglio la cui sede è ricavata nell'orlo del disco 82.



Fig. 1311 (a lato) – Guardando da sopra, si vede uno dei tre grani (85) che appaiono in fondo ai fori 84 della figura precedente. Quei grani s'infilano in apposite tacche presenti sull'orlo del disco interno 86.

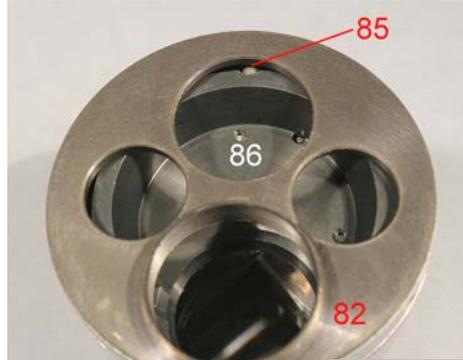


Fig. 1312 (a destra) – Il disco 82, da sotto, mostra la punta di uno dei grani 85. Come funzionano quei grani a trattenere il disco interno 86 si comprende dall'orlo inclinato della coda di rondine circolare che sporge verso l'alto.

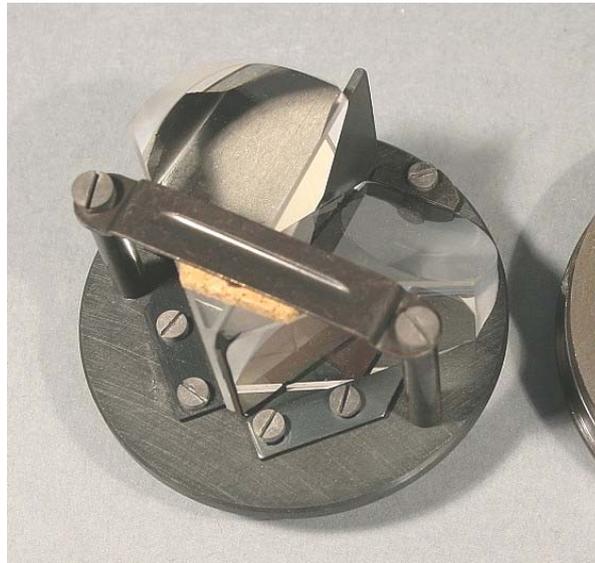
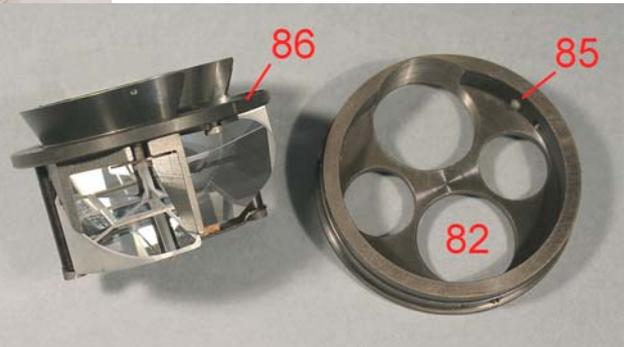


Fig. 1313 (a sinistra) – Invece, verso il basso il disco 86 regge il doppio prisma, fissato dal solito armamentario di colonnini, piastrelle, ecc. Lo si può pulire senza smontarlo.

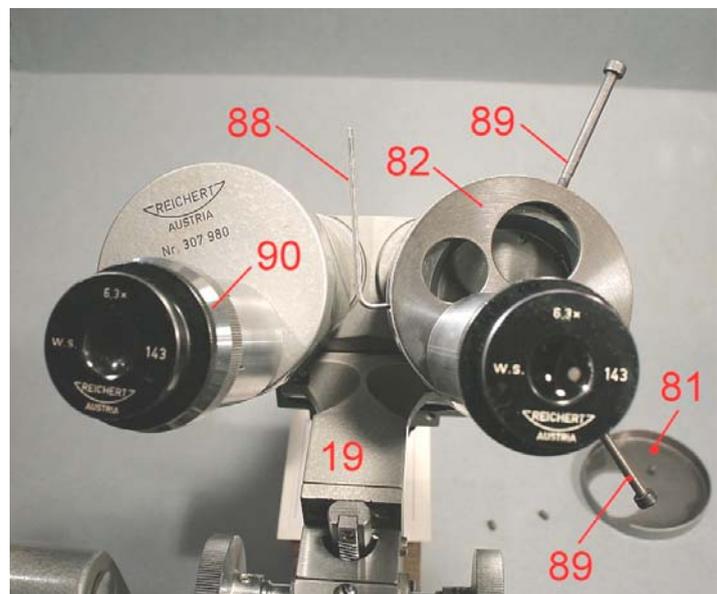
Ora vediamo la funzione dei tre grani 85 e della coda di rondine del disco 86.

Poiché tale disco porta il prisma raddrizzante, la regolazione dei grani sposta il disco ed il prisma rispetto al disco 82, quindi rispetto alla scatola 72/73 ed infine rispetto all'asse ottico. Questo è un semplice metodo per ottenere la parcentatura dei due canali fra loro.

Ecco come si opera concretamente per correggere un'eventuale errore in quella centratura.

Fig. 1314 – Lo strumento in fase di centratura dei prismi raddrizzanti.

Dopo aver svitato il tubo portaoculare (80), si toglie il coperchio 81 (fig. 1309); riavvitare il tubo ed infilarci un oculare. In queste condizioni, sono accessibili i tre grani di centramento (84/85 nelle figure precedenti). Sostituire quello mediano con uno a brugola M3 in modo da poterlo ruotare comodamente a mezzo di una chiave a brugola da 1,5 mm (88). Sostituire quelli esterni con lunghe viti a brugola M3 (89).



Mettere bene a fuoco un cartoncino su cui si è disegnata una croce o un cerchietto. Centrarlo con un oculare (sinistro in figura, ma vale anche l'inverso) che viene preso come riferimento. La scelta di quale oculare prendere come riferimento è affidata alla valutazione di quale oculare offre l'immagine migliore, dal punto di vista delle aberrazioni.

Va tenuto ben presente che il sistema Greenough è meglio corretto del sistema CMO poiché i due obbiettivi lavorano "in asse" per cui, al centro del campo, si dovrebbero presentare solo le aberrazioni assiali (sferica e cromatica longitudinale). Però un oggetto piano disposto perpendicolarmente alla bisettrice degli assi ottici non può essere mai tutto a fuoco poiché sarà sempre inclinato rispetto agli obbiettivi, in egual misura ma in senso opposto per i due lati. Dunque, nel valutare lo stato di correzione nei due oculari, occorre ricordare che l'oggetto piano di cui sopra sarà sempre sfocato da un lato in un oculare e dal lato opposto nell'altro. Si veda in proposito in questo sito il manuale: "Problemi Tecnici della Microscopia Ottica", Cap. 29.5.1.

Inoltre, nel mettere a fuoco l'oggetto piano, si ricordi che il movimento verticale porta i due assi ottici, non perpendicolari all'oggetto, a spostarsi lateralmente rispetto al piano del medesimo, ma in senso inverso per i due canali: in poche parole, la centratura reciproca fra i due oculari in direzione trasversale dipende dalla messa a fuoco. Prima della centratura, occorre quindi accertarsi del miglior fuoco al centro del campo per entrambi gli oculari. Se necessario, compensare eventuali anisometropie dell'osservatore variando l'altezza dell'oculare sinistro (90 nella figura precedente).

Ciò premesso, per centrare il campo destro (nel nostro caso) rispetto al sinistro si muovano in contropinta il grano mediano con la chiave a brugola 88 e le due viti dal lato esterno (89) fino a perfezionare la parcentratura. Questa operazione sarebbe assai più complicata usando un cacciavite sui due grani esterni originali.

Ora si smonti una delle viti a brugola 89 e la si sostituisca col grano originale controllando negli oculari che nulla si sposti nel frattempo. Si serri questo primo grano e si proceda allo stesso modo con l'altra vite a brugola. Alla fine si smonti la chiave a brugola ed il tubo porta-oculare e si rimonti il coperchio 81. Il grano a brugola può rimanere dov'è.

Questa centratura dei prismi va fatta su una delle tre coppie di obbiettivi, supposto che le due immagini appaiano prive di difetti apprezzabili. Poi ci si occupa delle altre coppie (vedi oltre).

PS: non ci si illuda sui risultati finali della tecnica descritta.

Si è visto che, per regolare i tre grani, occorre smontare il coperchio 81 e poi rimontare il tubo porta-oculari; però, mancando lo spessore del coperchio, quel tubo non si può serrare come quando c'era il coperchio stesso. Delle due l'una: o si lascia il tubo lento, magari riportando la sua posizione angolare a quella di prima, oppure lo si serra a fondo senza lo spessore del coperchio. Nel primo caso, il tubo fa gioco e la sua posizione non è definita. Nel secondo caso, lo si serra contro un diverso riferimento (la superficie superiore del disco 82) che non è necessariamente parallelo a quello normale.

Risultato: quando si rimonta il coperchio, la parcentratura appena ottimizzata va perduta. Disperante.

Si può ricominciare la trafila ma, dovendo agire sui grani in assenza di coperchio, bisognerebbe lasciare un errore di centratura che venga poi ripreso dopo aver rimontato il coperchio. È come sparare ad un uccello alterando volutamente la mira perché nel frattempo si è levata una folata di vento.

GLI OCULARI

Si tratta di normali acromatici negativi secondo la ricetta di Huygens, a pupilla bassa (pochi millimetri), con un diametro esterno anomalo pari a 29 mm (se si mettessero d'accordo ...).

In realtà, la lente di campo (l'inferiore) in questi oculari non è singola come nella ricetta originale di Huygens, ma doppia (due piano-convesse con la convessità in basso).

GLI OBBIETTIVI

Abbiamo già esaminato all'inizio della scheda la struttura del revolver ad asse orizzontale (figg. 1296/97).

Nella figura a lato osserviamo qualche altro dettaglio.

Fig. 1315 – Da ogni lato del revolver vi è un piastrino (94) fissato tramite due viti (95) ai fori 96. Ogni coppia di obbiettivi è protetta da un coperchio fissato da quattro vitine (12), due per lato, ai fori 92.

In mezzo ai fori 92 vi è un terzo foro (93) dove alloggia un grano destinato assieme ad altri due (che vedremo) a perfezionare la centratura degli obbiettivi.

Fig. 1316 – Si noti la convergenza dei due obbiettivi di ogni coppia.

In mezzo ad essi una coppia di fori con grano (98) diretti ognuno verso l'asse di uno dei due obbiettivi. Agendo in contropinta al grano 93 della figura precedente, essi consentono di centrare ogni singolo obbiettivo.

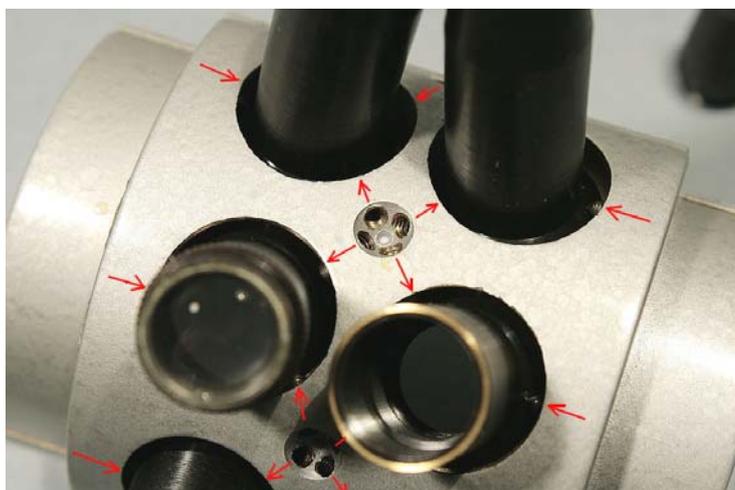
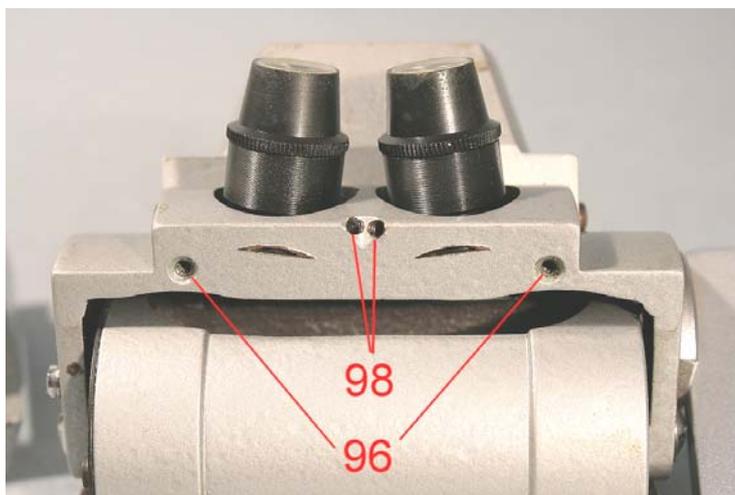
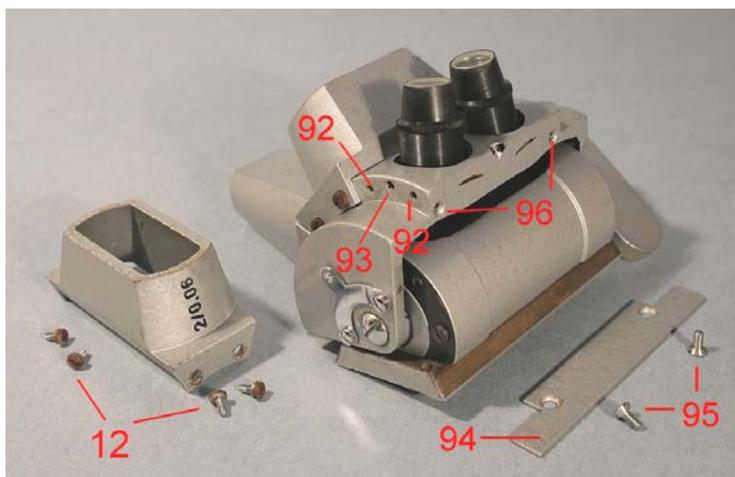
Ma attenzione: in questo modo si centra anche l'immagine intermedia e, in assenza di attrezzature speciali, è difficile centrare separatamente obbiettivi e prismi.

Conviene tenere come riferimento una delle tre coppie di obbiettivi e centrare le altre prendendo la prima come riferimento.

Fra poco vedremo più in dettaglio i criteri di regolazione dei grani di centratura.

Ogni singolo obbiettivo è poggiato su una superficie opportunamente inclinata e tenuto in posizione dai tre grani 93 e 98. Gli altri grani sono in parte visibili nella figura a lato e le piccole frecce rosse indicano la direzione in cui operano. Il funzionamento dovrebbe essere chiaro; meno chiaro come si possano manovrare simultaneamente sei cacciaviti per centrare ognuna delle coppie di obbiettivi.

Fig. 1317 – Veduta parziale del sistema infernale dei grani. L'accesso a molti dei grani centrali è impedito dalla presenza degli obbiettivi già montati.



Prima di accedere al gruppo dei grani, può essere utile smontare l'intero revolver.

Fig. 1318 (a destra) – Prima di tutto smontare la leva 10 (togliere le due viti +4). Ora si possono togliere le due viti +1 e smontare il cilindro +3; così si libera la sferetta +2, quella che è spinta dalla molla 15 e stabilisce le posizioni d'arresto del cilindro +3.

Ogni coppia di obbiettivi è protetta da un coperchio (sulla sinistra), fissato da quattro vitine (vedi 12 nella fig. 1296).

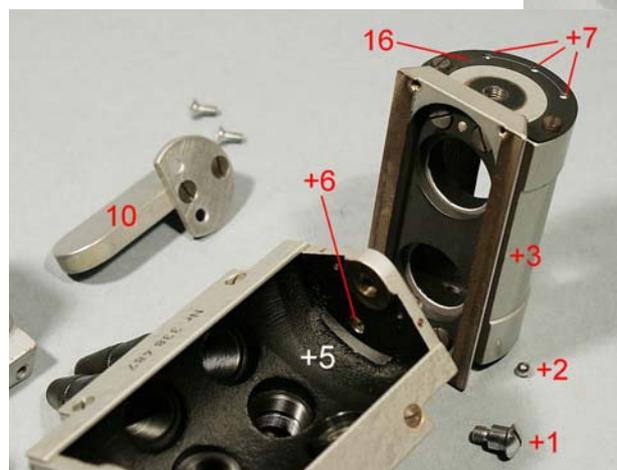


Fig. 1319 (a sinistra) – Questo è l'interno della parte mobile del revolver (+5). Si vede il foro +6 da cui affiora la sferetta +2, quella che, spinta dalla molla 15 (figura precedente) tende ad incunarsi nei fori +7 della piastrina arcuata 16, già vista nella fig. 1297.

A questo punto, si può accedere alla pulizia delle superfici interne dei singoli obbiettivi.

Dopo aver pulito e controllato il tutto, rimontare e buttarsi nella bolgia delle centrature.

Rimane da definire come e quando agire sui famosi $3 \times 6 = 18$ grani visti in precedenza.

Come già accennato, in assenza di apparecchi *ad hoc*, conviene scegliere una coppia di obbiettivi, meglio la coppia più forte, e verificare che le due immagini non presentino caratteri negativi, per es, accertare che i residui di aberrazioni e di sfocatura siano simmetrici.

Su quella coppia si centrano i prismi raddrizzanti come visto sopra, al fine di ottimizzare la centratura reciproca fra i due oculari.

Poi si cambia coppia e, se questa parcentratura va perduta, agire sui grani relativi all'obiettivo che mostra il maggiore scarto.

Per quanto riguarda la centratura reciproca fra le immagini nei due oculari, si ricordi, come già detto, che essa dipende in direzione trasversale dalla messa a fuoco ed inoltre che essa dipende un poco anche dalla posizione laterale del revolver.

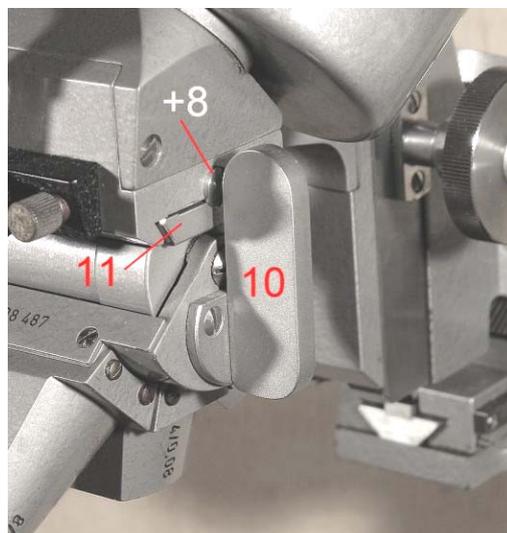
Abbiamo visto che il revolver è appeso ad una coda di rondine lineare trasversale (11 nella fig. 1318 e qui a lato).

Fig. 1320 – Per estrarre il revolver, occorre inclinare da una parte o dall'altra la leva 10 e poi svitare la vite +8. Quando lo si rimonta, lo si spinge a fondo nella guida, si riavvita la vite +8, ed a questo punto si tira in fuori la guida 11 fino a battere sulla testa della vite.

Un errore nella posizione trasversale del revolver porta a piccole deviazioni nella parcentratura degli oculari, ma soprattutto ad un grave errore di centratura reciproca fra i vari obbiettivi.

Occorre quindi sempre accertarsi che la guida 11 vada a battere sulla vite +8.

Rimane ovvio che il revolver si può estrarre solo verso sinistra e solo dopo aver smontato la vite +8. Smontando prima la leva 10, l'estrazione è possibile però anche dall'altro lato.



Ora qualche dato sugli obbiettivi.

La loro distanza di lavoro è di 50 mm/46 mm/25 mm, dal più debole al più forte. Nei sistemi CMO, di solito, tale distanza è in genere costante, ed elevata (90 – 100 mm).

Gli obbiettivi della coppia 2/0,06 sono costituiti da due barilotti avvitati l'uno sull'altro, ognuno recante un doppietto. La ricetta risale quindi allo schema di Lister e consente una buona correzione delle aberrazioni cromatiche. Gli obbiettivi delle altre due coppie sono semplici doppietti.

Tutte le lenti erano appannate, in parte anche negli oculari. Uno degli obbiettivi 8/0,08 porta i segni di qualche scalfittura (figura a lato).



Fig. 1321 – Gli obbiettivi più forti sono i più vicini all'oggetto e quindi i più esposti ad urti e graffi: vedere quello a sinistra. Quello di destra era piuttosto appannato, ma la pulizia non ha dato problemi.

Si noti che i due obbiettivi più forti (4 e 8) hanno la stessa apertura numerica (0,08). Ciò significa che la loro risoluzione, nel piano oggetto, è la stessa. In altre parole, l'aumento d'ingrandimento fra l'obiettivo 4 e quello 8 è inutile, a meno che non serva ad aiutare osservatori dal *visus* ridotto.

Per finire, esaminiamo il problema della parfocalità fra i vari obbiettivi, sia fra i due obbiettivi della stessa coppia, sia fra le varie coppie.

La situazione originale è molto buona e non richiede un particolare intervento.

Per fortuna: non è previsto alcun meccanismo che consenta di correggerla.

La sola cosa possibile, ma non ortodossa, sarebbe di svitare i barilotti dei vari obbiettivi per variarne l'altezza, e poi fissarli in posizione con una goccia di vernice.

Ma certe cose si possono solo pensare; dirle poi in pubblico ...

Aggiungiamo che un errore di metropia sferica dell'osservatore (miopia o ipermetropia), anche di 1 – 2 diottrie, obbliga l'osservatore ad allontanarsi dal fuoco ottimale, e ciò altera immediatamente la parfocalità, oltre alla parcentratura trasversale. Al cambio dell'obiettivo, il fuoco andrà ancora ritoccato, ecc. ecc.

D'altra parte, l'uso di occhiali, naturalmente “per lontano”, può essere molto fastidioso, senza contare difetti di lavorazione e di pulizia degli occhiali. Non c'è soluzione.

Scheda tecnica n° 70
Obiettivo Zeiss Jena Apocromatico
HI 100/1,32 con iride, 160/0,17

Un classico obiettivo con buone prestazioni, ma con qualche pretesa di troppo.

L'oggetto, certamente di seconda mano, presenta il classico difetto degli obiettivi muniti di diaframma interno: il diaframma è fuori uso. Come è noto, tali obiettivi vengono offerti per l'uso in fondo scuro: i condensatori (ovviamente ad immersione) per il fondo scuro, destinati ad obiettivi ad immersione, producono un fascio illuminante a forma di cono cavo con apertura compresa fra circa 1,0 ed 1,4 (dipende dal costruttore). Ma allora l'obiettivo deve possedere un'apertura inferiore a 1,0. Poiché i normali obiettivi forti ad immersione presentano un'apertura fra 1,20 e 1,45, volendo usarli in fondo scuro, il costruttore non ha altra scelta che fornire tali obiettivi in duplice versione: normali, ad apertura fissa, per l'uso in fondo chiaro, e diaframmabili, per l'uso in fondo scuro. La riduzione dell'apertura si può ottenere con cilindretti ad apertura fissa, da introdurre dall'alto ("cilindri limitatori"), oppure con un diaframma ad iride regolabile dall'esterno.



Fig. 1322/23/24 – L'anello godronato 1 serve ad avvitare o svitare l'obiettivo, ma inevitabilmente un utente frettoloso adopera a tal fine l'anello più a portata di mano, il 2, che comanda il diaframma. Ciò porta ad applicare al meccanismo interno una forza eccessiva, come capiremo meglio fra poco.

La notazione non indica il valore di apertura minima che si ottiene ruotando l'anello 2 in senso anti-orario (visto da sotto). Per il valore massimo, si suppone che corrisponda alla notazione 1,32, chiaramente indicata.

Il lungo cuneo bianco indica in che senso ruotare l'anello 2 per aumentare o diminuire l'apertura.

L'anello nero (5) indica trattarsi di obiettivo ad immersione omogenea, anche se questa regola non è applicata da tutti i costruttori.

Nel caso nostro, il diaframma interno è ad iride e si comanda a mezzo di un anello sporgente (2 in figura).

Poiché l'anello 2 ruota "in folle", è presumibile che il comando meccanico che collega l'anello stesso col diaframma sia rotto. Classico.

Apriamo l'oggetto.

Occorre svitare per prima la camicia 3, ma con qualche rischio. Infatti, essa è cementata sul barilotto generale che affiora come lente frontale (4), e ciò al fine di impedire all'olio di penetrare all'interno.

Fig. 1325 – Prima fase dello smontaggio. La camicia 3 si avvita sul filetto 6 che rappresenta l'orlo inferiore del barilotto generale (inferiore nella posizione normale dell'obiettivo).

L'anello 2 è in realtà una sporgenza di un lungo cilindro i cui confini sono indicati dalle due linee verdi.

Sull'orlo inferiore del cilindro 2 si trova un'intaccatura (7) destinata ad accogliere l'estremità di un pernino (fig. 1329) fissato all'anello girevole del diaframma.



Ma ecco il rischio: ruotando la camicia 3, si obbliga a ruotare anche il barilotto generale (6 nelle figure seguenti) il quale trascina con sé la vite 13 (fig. 1327), ed essa spinge sull'orlo della fessura 12 (figura seguente), con elevata probabilità di spezzarsi.

Fig. 1326 – Seconda fase dello smontaggio. Il cilindro 2 è stato svitato dalla montatura generale che inizia con l'anello godronato 1 e termina inferiormente col tubo non cromato 1b.

Si noti, nella montatura generale, la fessura 12 in cui scorre la testa della vite 13 della figura seguente, destinata ad impedire la rotazione del barilotto generale all'interno della montatura generale 1-1b.

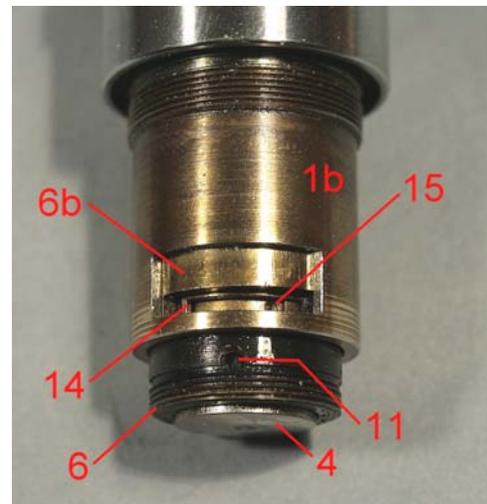
Si noti uno dei fori di centratura (11).



Fig. 1327 (a sinistra) – Più da vicino, si vede la fessura 12 in cui affiora la testa della vite 13.

In fondo ai fori di centratura, per es. quello indicato con 11, si vedono i segni della punta che è stata usata in fabbrica per la centratura della lente flottante.

Fig. 1328 (a destra) – Dall'altra parte della montatura generale, attraverso una larga fessura, affiora il barilotto generale (6b). La fessura 14 lascia vedere un anello girevole, quello che comanda le lamelle arcuate del diaframma.



In quell'anello è visibile un piccolo foro (15), chiuso da uno spezzone del pernino (figura seguente) che comandava l'anello girevole stesso.

Fig. 1329 – Il pernino filettato, del diametro di 1 mm, che era inserito, all'origine, nel foro 15 della figura precedente.

Occorre ricostruirlo. Si noti che tale pernino portava in testa una fessura per alloggiarvi la lama di un cacciavite; non essendo facile riprodurre questo dettaglio, si può optare per una barretta a sezione quadrata, la quale può essere ruotata con una normale pinza (figura seguente).



Fig. 1330 (a destra) – Una comune “semenzina” da calzolaio, a sezione quadrata, privata della testa, può essere afferrata a passata in una filiera da 1,0 mm, fino a produrre il manufatto visibile a destra.



Fig. 1331 (a sinistra) – Osservando più da vicino la montatura generale (1b), ci si rende conto che nel foro 15 è imprigionata la punta del pernino originale (fig. 1329). Come estrarlo?

Per liberare il foro 15 e sostituire il pernino, si può solo tentare di puntare alla periferia del mozzicone una punta dura ed acuminata e tentare di farlo ruotare. Molta pazienza, una gocciolina d’olio ed un pizzico di fortuna hanno portato al successo.

Fig. 1332 (a destra) – Il foro 15 delle figure precedenti è stato liberato. Si può procedere all’impianto del nuovo pernino di fig. 1330.

Prima di procedere, è possibile smontare il barilotto generale.



Il barilotto generale corre all’interno della montatura generale poiché l’obiettivo è del tipo “telescopico” (vedi la molla in fig. 1325/26).

Dall’alto, il barilotto è chiuso dal solito anello filettato a due fori destinato a serrare tutto il pacco lenti (figura seguente).



Fig. 1333 (a sinistra) – Dopo aver tolto la vite 13 dal foro 13b del barilotto generale 6, si può sfilare il barilotto stesso. Si notino in esso le due superfici di scorrimento (6c), ben rettificate.

Fig. 1334 (sotto) – L’altra faccia della montatura generale e del barilotto generale.



Fig. 1335 – Il barilotto generale, dall'alto, estratto dalla montatura generale.

Ora possiamo rimontare il tutto. Il pernino ricostruito (fig. 1330) va avvitato nel foro 15 (figg. 1328 e 1331), ma solo dopo alcune operazioni preliminari.

Prima di tutto, rimontare il barilotto generale nella montatura. Conviene anche avvitare dall'alto il solito diaframma superiore e la molla, col relativo cilindretto di guida (8, 9 e 10 in fig. 1325/26).

Ora occorre riavvitare il cilindro 2 sulla montatura generale fino quasi al fine corsa; lo si sviti poi quel tanto che basta alla tacca 7 (figg. 1325/26) per muoversi liberamente sopra la fessura 14 di fig. 1328, per tutta l'estensione di essa.

Solo ora si può avvitare il pernino ricostruito indovinando per tentativi il foro 15 (figg. 1328 e 1331) che deve apparire in fondo alla intaccatura 7 appena citata. Si tiene fermo il pernino con una pinza a becchi sottili.

Occorre poi controllare che il nuovo pernino consenta di riavvitare la camicia 3 (figg. 1325/26). Esso infatti deve sporgere dal cilindro 2 di qualche mm, in modo da poterlo stringere con la pinza, ma poi occorre troncarlo a livello della superficie esterna del cilindro stesso, in modo da non toccare l'interno della camicia.



Fig. 1336 (a sinistra) – Prima di procedere al rimontaggio appena descritto, sarà bene verificare che l'impianto (il nuovo pernino) abbia attecchito ed il filetto si stringa nel foro. In questa fase, verificare anche che il pernino faccia ruotare liberamente il diaframma, senza interferire con le lamelle.

Smontare ora il pernino e procedere come detto sopra.

Nel riavvitare la camicia, bisognerebbe stringerla in modo che il segno bianco (asterisco verde nella fig. 1325) scorra lungo tutta l'estensione del cuneo bianco di fig. 1324. Ma difficilmente questo sarà possibile, e non conviene forzare, per non rompere la vite 13 di fig. 1327/1333.

Per quanto riguarda le prestazioni ottiche di questo obiettivo, si può dire che non sono eccelse.

Sui margini del campo, è ben visibile un discreto residuo di astigmatismo (3-4 u.d.¹; difetto di progetto, quindi ineliminabile), ma le focaline non sono del tutto simmetriche (difetto di montaggio).

Si può avvertire un leggerissimo residuo di sferica sovracorretta.

La planeità dell'immagine non raggiunge un diametro di 15 mm nel piano dell'immagine intermedia. Poiché si tratta di un obiettivo non planare, questo è fisiologico.

Il contrasto è molto buono.

¹ L'unità "u.d." serve per l'apprezzamento delle dimensioni della centrica. Si veda in questo sito, sez. "Approfondimenti di microscopia", l'art. n° 11: "Controllo dei residui di aberrazioni ...", in cui si precisa (pag. 16):

"Dal punto di vista dell'immagine microscopica e della risoluzione, quello che conta è la dimensione della centrica quale appare deformata dalle varie aberrazioni del punto; per cui occorre misurare oggettivamente il peso globale delle aberrazioni (o di una sola nel caso che si possa ammettere che le altre sono trascurabili, ma fuori asse questo è difficile) misurando il diametro del cerchio di confusione comprensivo della centrica ideale e di tutte le aberrazioni del punto che vi sono sovrapposte.

Misurare quel diametro con lo star test ed un micrometro oculare è in genere impossibile dato che il fondo è scuro. Meglio è prendere come unità di misura il diametro del disco centrale di una buona centrica osservata sull'asse. Ciò dà un'idea dell'eventuale deformazione della centrica operata dalle aberrazioni in altre zone del campo. Questa unità di misura si può chiamare "unità di diffrazione" (u.d.)."