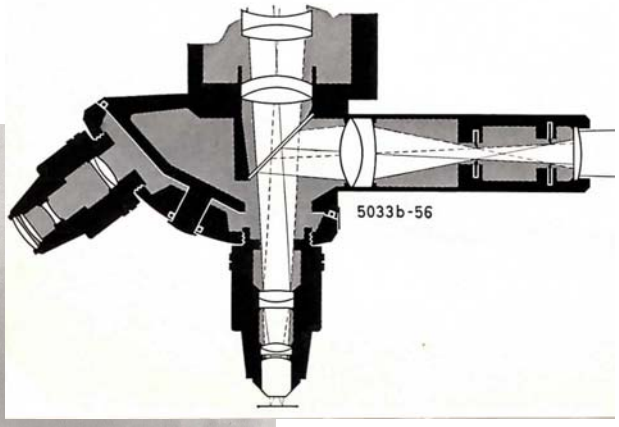
Scheda n° 31 − **MICROSCOPIO UNIVERSALE LEITZ**
Mod. Ortholux per episcopia in fondo chiaro. Matr. 706 140.

Nel 1957, oltre mezzo secolo fa, era già stato venduto lo stativo Ortholux n° 500.000: mezzo milione di pezzi.

Quanto basta per definirlo "un classico". Lo stativo qui descritto risale al 1967−68.



Qui sopra, lo schema dell'illuminatore episcopico per fondo chiaro (dal catalogo Leitz n° 0−512−40a, 1959)

Fig. 433 − L'Ortholux in versione Epi, fondo chiaro. Il tubo porta-oculari è del tipo per radiazione polarizzata, come anche il tavolino, che è girevole. Nella sua posizione più ribassata, la superficie superiore del tavolino dista dalla punta dell'obbiettivo di 8 mm circa. Un po' poco per un episcopico, ma di ciò riparleremo.

GLI ILLUMINATORI EPISCOPICI

L'esemplare qui illustrato è corredato per l'episcopia in fondo chiaro, con due diversi tubi illuminatori (fig. 434 e 435). Ognuno dei due illuminatori è solidale con un revolver a cinque fori e contiene un semiriflettente fisso, un diaframma di campo regolabile ed un diaframma d'apertura, pure regolabile. Verso l'alto, è presente in entrambi una "lente di tubo" con la notazione "∞ 223" ed una focale di 170 mm. Tale lente è richiesta dagli obbiettivi, che sono del tipo "a seconda coniugata infinita".

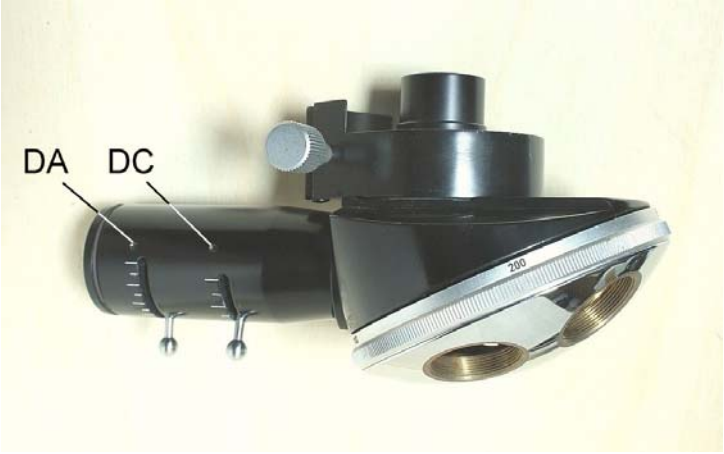


Fig. 434 − Il tubo illuminatore semplice. Nella figura a destra, in primo piano, la leva di comando del diaframma d'apertura. Dietro, quella di campo. In alto, la vite che blocca il revolver all'estremità del braccio.

Fig. 435 − Il tubo illuminatore con diaframma d'apertura decen-trabile, per l'illuminazione obliqua. Le leve a pallina per il comando dei due diaframmi sono le stesse del tubo di cui sopra; la lunga leva cilindrica a sinistra in basso (L) serve a spostare in tutte le direzioni il diaframma d'apertura (illuminazione obliqua).

Questa disposizione presenta un lato debole: appena si tocca la levetta a pallina del diaframma d'apertura (DA), quest'ultimo altera la propria posizione ed occorre ricentrarlo con la leva cilindrica (L). Abbastanza snervante.

Nel tubo della figura qui sopra, l'estremità sinistra, ingrossata, porta il diaframma d'apertura decentrabile. Questa estremità è costituita da una scatola cilindrica, larga abbastanza da consentire, al suo interno, il movimento trasversale del barilotto del diaframma (3 in fig. 436). La scatola è fissata da tre grani (tre freccette in fig. 436) alla parte fissa dell'illuminatore ed è chiusa verso l'esterno da un coperchio (1 in fig. 436) che porta una prima lente convergente, con la superficie interna smerigliata. Incastonato nel coperchio, l'anello 2, su cui scorre il barilotto del diaframma (3); la molla 4 tiene premuto il barilotto 3 sull'anello 2. Inizialmente, le parti 2 e 3 si trovavano in posizione invertita.

Nella parete esterna della scatola (5) è praticata una fenditura che consente il passaggio della barra cilindrica (L, visibile a sinistra della fig. 435); tale barra si avvita sul barilotto del diaframma e ne consente lo spostamento.

Entrambi i gruppi illuminatore-revolver si fissano all'estremità del braccio tramite una coda di rondine verticale, un lato della quale è regolabile tramite una grossa vite (in alto in fig. 434 e 435); stringendo la vite, la coda di rondine si allarga e si blocca nella relativa sede.

NB: se occorresse smontare il diaframma di campo, per pulizia od altro, si ricordi che esso è formato da due anelli, l'uno incastonato nell'altro, senza nessun meccanismo di ritegno. In sede di smontaggio, nulla di più facile che i due anelli si allontanino l'uno dall'altro, bastano pochi decimi, ed i pernini escono dai rispettivi fori: il diaframma è tutto da rimontare.

Per evitare questo, è stato inserito un anello di feltro che esercita una debole pressione sul sistema, rallentandone l'auto-demolizione.

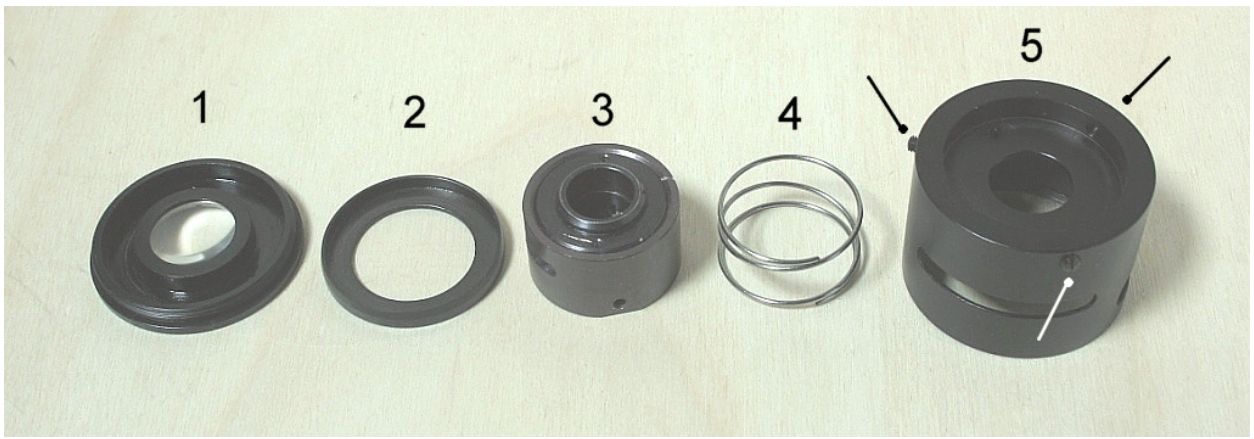


Fig. 436 − Il diaframma d'apertura decentrabile, smontato. Le varie parti sono disposte con l'estremità d'ingresso del fascio illuminante a sinistra (il revolver starebbe a destra).

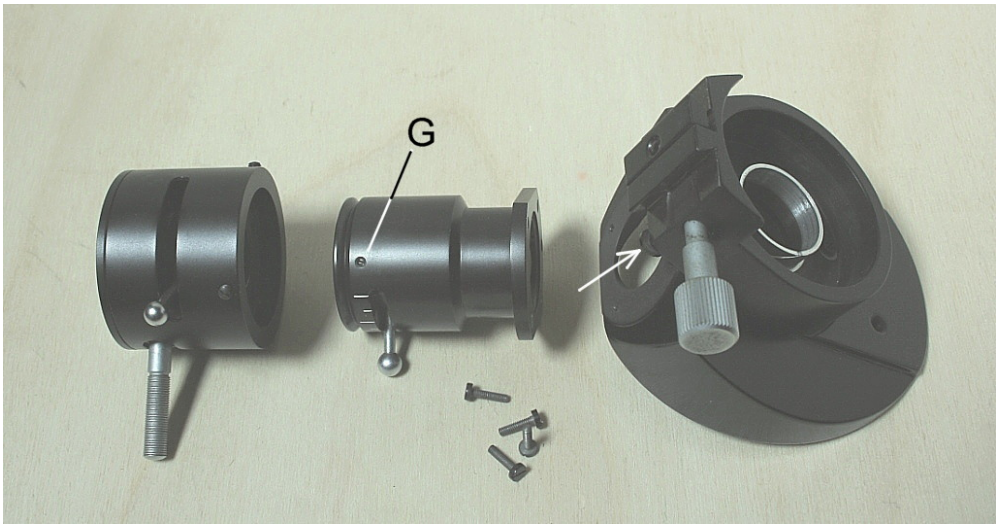


Fig. 437 − L'illuminatore smontato. La parte centrale di esso è fissata al revolver da quattro viti (in basso). La freccia bianca indica una vite che si fissa alla parte inferiore della coda di rondine. La testa di questa vite sporge dalla superficie di riferimento della coda di rondine; in questo modo, essa impedisce che questa parte venga spinta troppo in alto ed alteri la posizione verticale dell'illuminatore. Al centro del revolver, una boccola in metallo bianco è destinata ad accogliere la lente di tubo (in questo caso, indicata con "∞ 223": su questo stativo sono montati obbiettivi "con seconda coniugata infinita").

I REVOLVER

Fig. 438 − Il revolver vero e proprio si fissa alla superficie inferiore di un pezzo intermedio (vedi la figura seguente) tramite quattro viti, visibili attraverso i fori del revolver stesso.

I due pezzi non sono spinati fra loro per cui, in sede di rimontaggio, occorre verificare la centratura del revolver rispetto al tubo porta-oculari (vedi in questo senso l'art. n° 23: "L'oculare di centramento", in questo sito).

Fig. 439 − Tolte le quattro viti, si libera il pezzo intermedio che porta la coda di rondine (visibile in alto) ed il semiriflettente (“sr"). Quest’ultimo è fissato sul-l’orlo da tre piccole viti e deve essere voltato colla superficie riflettente in alto.

A questo punto, il revolver appare come un pezzo indipendente.

Si noti che non esiste un meccanismo per l’allineamento del semiriflettente e ciò comporta piccole differenze nella centratura del sistema illuminante fra i due illuminatori: nessun rimedio possibile.

LA LAMPADA

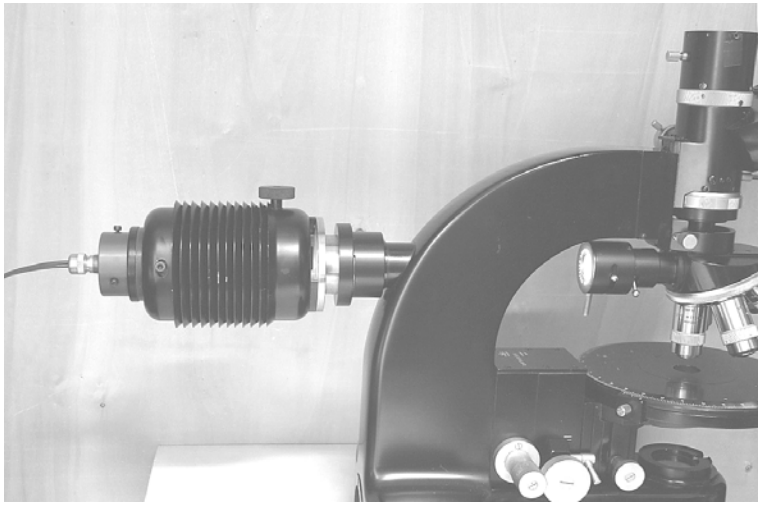


Fig. 440 − La lampada episcopica con, in alto, la manopola di focalizzazione del collettore. La lampada s’infila nella boccola descritta nella figura seguente e viene bloccata da una vite laterale, ben visibile all’estrema sinistra della fig. 441.

Nella configurazione originale, il filamento della lampada si trovava a circa 66 mm dall’orlo posteriore dell’edicola (l’orlo che appare dopo aver smontato il cilindro 3 di fig. 442).

Fig. 441 − La boccola di collegamento fra lampada e stativo è composta di due parti; la più larga s’infila a pressione nella seconda (vedi il taglio a “V”, che assicura lo “sfregamento dolce”). La seconda è fissata alla colonna da un anello a vite (in basso nella figura). L’anello si avvita dalla parte interna della colonna.

Nella parte larga (a sinistra) è alloggiata una debole lente piano-convessa (superficie convessa verso l’esterno).

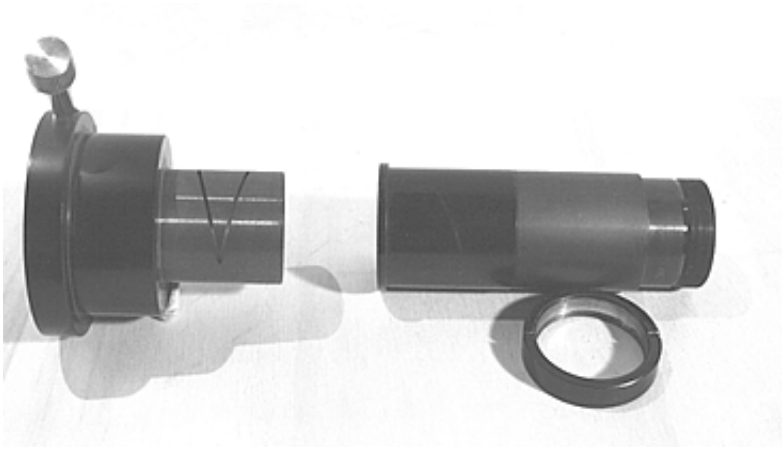


Fig. 442 − La parte "uscita" della lampada. Si smontano dapprima le tre viti 6, poi il tubo 3. Per smontare il coperchio 2, occorre prima svincolare la manopola 5 (grano sull'orlo) dal perno 8, poi inclinare il coperchio 2 per fare uscire il perno 8 dal foro visibile in basso nel coperchio. Ciò fatto, si libera l'anello distanziale 4, che porta una sede per filtri di 50 mm di larghezza.

I pernini 7 vanno infilati nei fori dei pezzi 2 e 4 per "metterli in fase" e sostenere la pressione delle viti 6.

Fig. 443 − Il lato "ingresso" della lampada: il cilindro 1 s'infila dalla parte posteriore dell'edicola ed in esso alloggia il cilindro 2, la cui posizione longitudinale può variare poiché un grano laterale del pezzo 1 (freccia nella figura seguente) s'impegna in un solco del pezzo 2.

Lo zoccolo originale (4) viene tenuto in posto dal cilindro 2. La coppetta 3 presenta tre fori laterali per il fissaggio al cilindro 2 ed un ferma-cavo (5) che serra l'uscita del cavo.

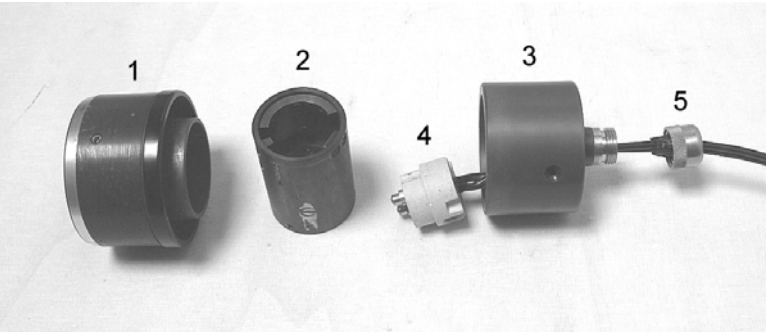
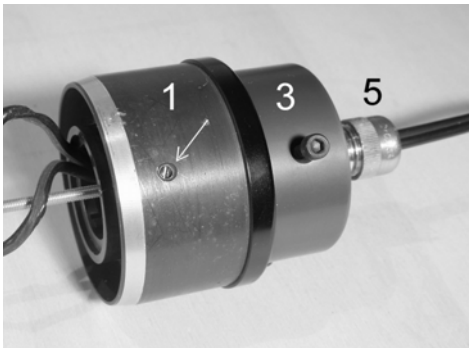


Fig. 444 − Il grano di blocco del cilindro 2 della figura precedente è indicato dalla freccia bianca. Allentando il grano, il cilindro 2 può scorrere all'interno del cilindro 1 con una corsa di oltre 10 mm poiché la punta del grano s'impegna in un solco chiuso alle due estremità.



Come si vede dalla fig. 442 e 445, il corpo della lampada (1) è costituito da una gabbia in fusione d'alluminio, circondata da una serie di anelli in lamiera conformati in modo da consentire il passaggio dell'aria (per il raffreddamento), ma non della luce.

Fig. 445 − Dalla parte posteriore, tre viti a testa svasata tengono fermo un altro coperchio ad anello. Tolto questo, appaiono sui lati della gabbia tre viti (una è indicata da una freccia), allentando le quali si possono smontare tre piastrine ad "U" (in alto nella foto di destra) le quali servono a serrare la serie degli anelli para-luce.

Tolte le tre viti e relativi piastrini, si possono sfilare uno per volta gli anelli ed appare la gabbia con, all'interno,

il collettore. Gli anelli possiedono tre denti interni che devono scorrere nelle gole delle tre colonne della gabbia.

Fig. 446
Il collettore smontato.
Il collettore contiene un sistema a tre lenti (la prima, lato sorgente, con una superficie smerigliata), con relativi anelli distanziali ed un anello a vite finale.

Lo smontaggio del collettore richiede un'astuta mossa: esso, infatti, porta lateralmente un pernino che s'impegna in una fessura spirale praticata in un disco solidale colla manopola 5 di fig. 442. Il pernino si vede in fig. 447 e 448 (freccia).

Fig. 447 − La gabbia porta-lampada. Il cilindro che contiene il collettore (in basso) porta un pernino che s'impegna nella fessura del disco. Per smontarlo, occorre ruotare il disco come si vede in figura e poi ruotare il collettore verso destra in modo che il pernino esca dalla fessura.
A questo punto, il collettore può uscire dalla gabbia e si può sfilare l'alberino che porta il disco.

Nella figura 448 si vede il collettore mentre esce dalla gabbia ed il pernino estratto dalla sua sede (freccia).

Fig. 448

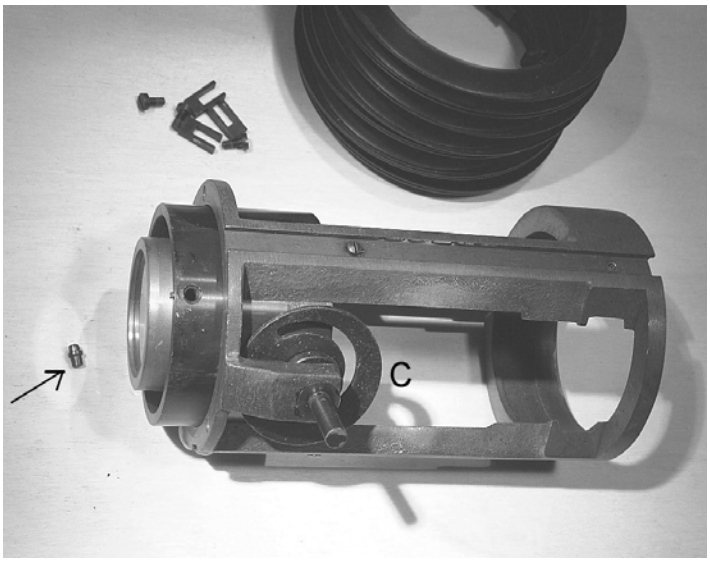
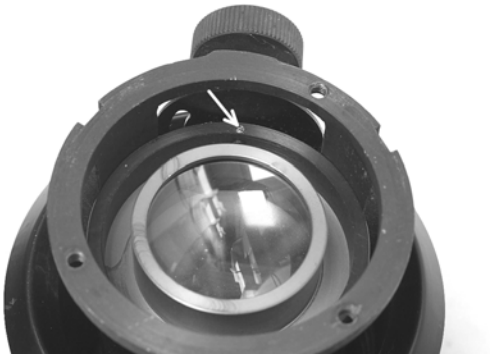


Fig. 449 (sotto) − Qui si vede un grano che blocca il pernino delle figure precedenti, alloggiato nella parete del barilotto del collettore.



Per finire, il blocco porta-lampada, cioè il cilindro 1 (figg. 443 e 444), era in origine fissabile tramite un anello elastico, dotato di vite di blocco. L'anello era alloggiato in una gola interna, praticata presso l'orlo posteriore della gabbia (fig. 451). Per estrarre l'anello, era necessario ripiegarlo su se stesso, ovvio. Sennonché l'anello è costituito da un materiale che si potrebbe definire "acciaio di Ferrara": appena ripiegato, non ritorna alla forma precedente (figura a lato). Per riportarlo in sede, occorre ancora ripiegarlo ma, essendo privo di reazione elastica, non si riapre e non aderisce alla gola che dovrebbe alloggiarlo e così impedisce l'ingresso del blocco porta-lampada.

Fig. 450

Dopo un'oretta di sforzi e di improperi, è apparso evidente che tutto si sarebbe risolto sostituendo l'anello sedicente elastico con una vite da alloggiare in un foro praticato nella gabbia, all'altezza dell'anel-lo originale (freccia nella figura a lato). Ci voleva tanto?

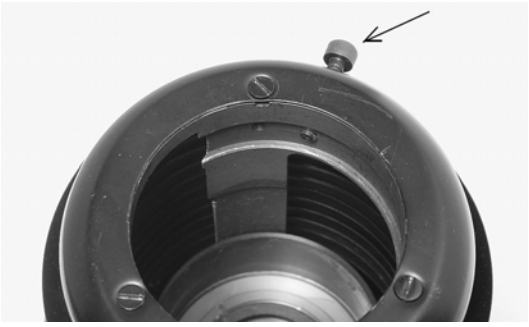


Fig. 451

A questo punto, si è esaminata l'ampolla originale, di tipo assai particolare, ad incandescenza, non "alogena", con attacco a baionetta bipolare. Introvabile.

Il proprietario propone la sostituzione con un LED di potenza, e lo fornisce.

Le piccole dimensioni dei LED, sia pure comprendendo il necessario dissipatore, non pongono problemi di spazio; le dimensioni del corpo radiante, otticamente utili, si accoppiano abbastanza bene con i parametri di un normale collettore da microscopio.

Problemi:

— un LED possiede una resistenza negativa e richiede un resistore in serie come limitatore di corrente ("ballast"). La tensione ai capi del LED, nei modelli "di potenza", si aggira sui 3 V. Volendo utilizzare un normale alimentatore da 12 V, la caduta sul resistore si aggira su 9 V; alla corrente "media" di 1 A, la potenza dissipata si aggira su 9 W. Date le dimensioni del resistore, ovviamente a filo (12 × 12 × 50 mm, più i reofori), e data la temperatura da esso raggiunta, conviene alloggiarlo fuori dall'edicola della lampada;

— la lampada originale prevedeva ampolle "precentrate" e non conteneva meccanismi per la centratura del filamento.

Quest'ultimo problema è stato risolto saldando il LED sulla piastrina di supporto in posizione eccentrica, fissando il tutto ad un dissipatore (vite a testa svasata M2, al centro) e questo ad una barretta filettata M3. La barretta a sua volta è stata ancorata ad una squadretta, fissata alla parete del cilindro 2 di fig. 443 da una vite.

Alla base della barretta è stato fissato un cilindretto in ottone e la sua posizione è stata studiata in modo che, sfruttando le tre viti che fissano la calotta 3 (fig. 443) al cilindro 2, sia possibile spingere sul cilindretto, e quindi sulla barretta col suo LED all'altra estremità, e centrare il tutto. La posizione inizialmente eccentrica del LED consentirebbe in teoria di ottenere la centratura con due viti sole.

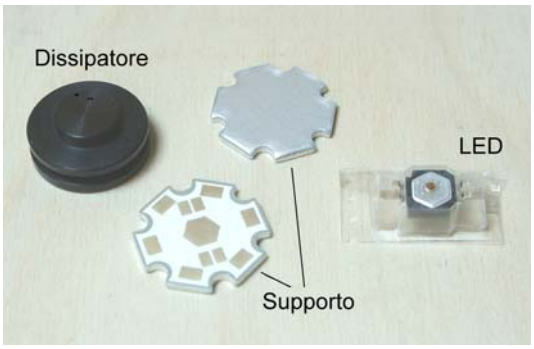
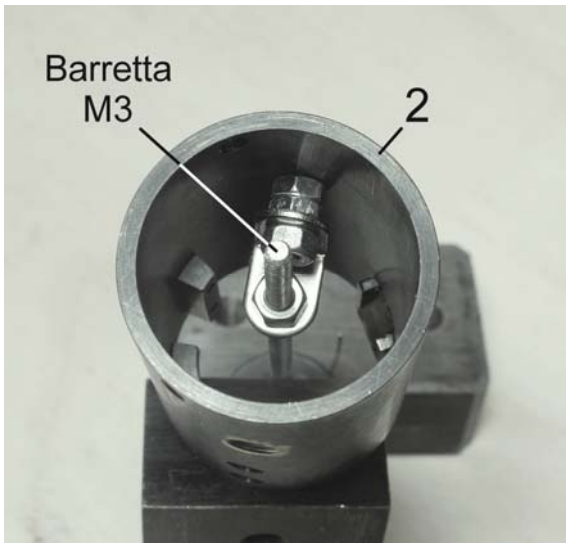


Fig. 452 – I componenti elettrici.

Le figure che seguono dovrebbero spiegare come funziona il marchingegno.



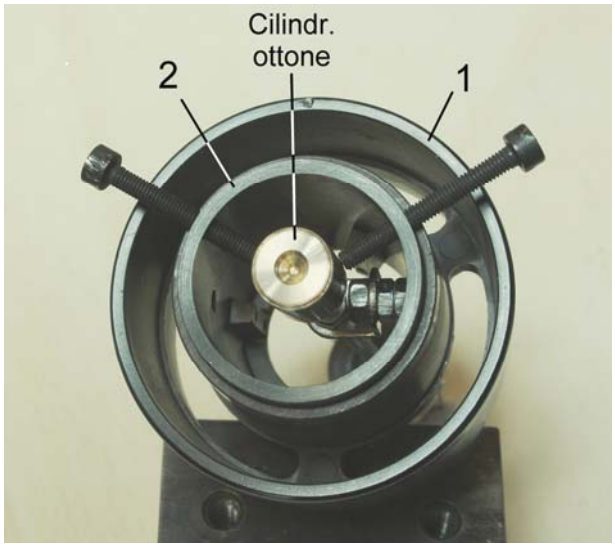
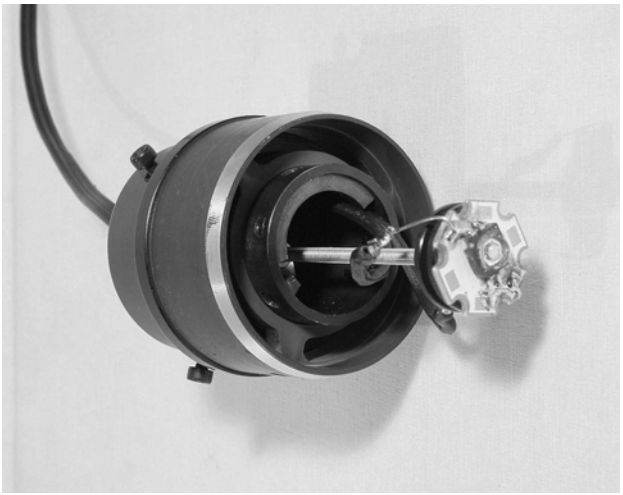


Fig. 453 − L'estremità inferiore della barretta come è fissata alla parete del cilindro 2.

Fig. 454 − Il cilindretto in ottone, fissato all'estremità inferiore della barretta, spinto dalle tre viti che s'infilano sui fori presenti all'estremità esterna del cilindro 2. Quest'ultimo è ora alloggiato nel cilindro 1 (fig. 443).

Fig. 455 − Il nuovo look della lampada.
A sinistra, sono visibili due delle tre viti di centratura.



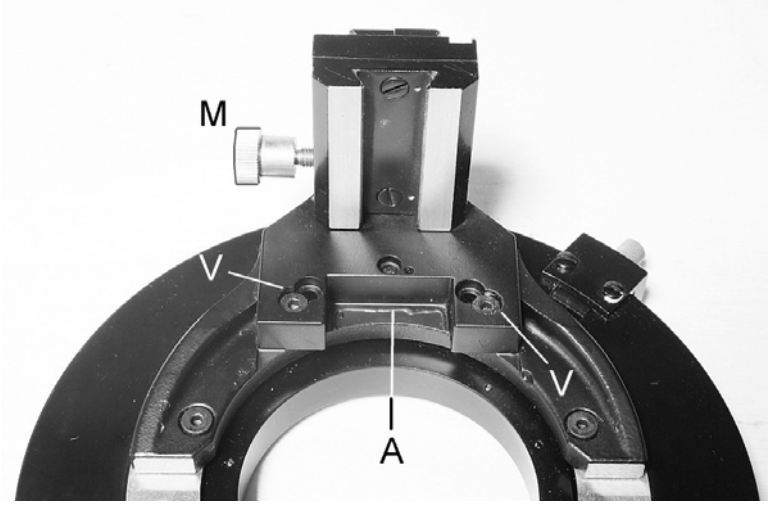
IL TAVOLINO

Il tavolino è rotondo, girevole, con scala graduata e vite di blocco, dunque adatto per le osservazioni in polarizzazione. Il funzionamento è perfetto e non richiede interventi particolari.

Qualcosa di strano va però notato.

Fig. 456 − Da sotto (figura a lato), si vedono quattro viti M4 che fissano il tavolino vero e proprio alla sua mensola. Due di esse (V in figura) appaiono però sistemate in un foro spostato rispetto ad una posizione originale, segnata da due fori vicini, sempre ad ingresso "lamato" (slargato a base cilindrica).

In M la manopola che allarga un lato della coda di rondine e blocca quindi la squadra porta-tavolino nella relativa sede.



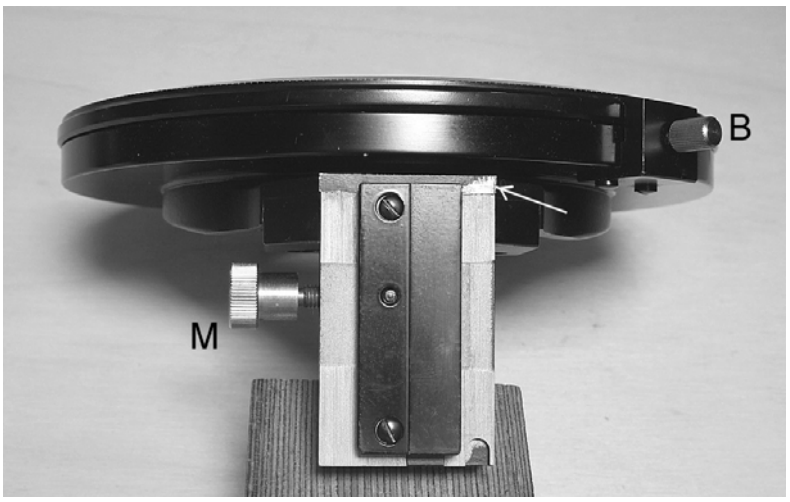


Fig. 457 − Sul retro della mensola porta-tavolino, ai lati della coda di rondine, si nota una superficie nuda, che è la superficie di scorrimento della mensola rispetto al blocco di messa a fuoco. Quando il tavolino viene abbassato del tutto, quella superficie viene a contatto fino in cima colla corrispettiva superficie del blocco. Mentre si esegue il movimento, si avverte un indurimento verso l'estremo inferiore: colla superficie del blocco viene a contatto la piccola superficie indicata da una freccia, che appartiene al porta-tavolino, non è stata lavorata assieme alla superficie sottostante e pertanto non è con essa complanare.

A sinistra, sembra non esservi interferenza, ma a destra è evidente il logorio della superficie verniciata del porta-tavolino.

Per ridurre la sporgenza di tale superficie basterebbe un colpo di lima, ma il porta-tavolino non si separa dalla squadra: osservando bene la fig. 456 (in A), si vede al contatto fra le due parti un cordoncino irregolare che fa pensare ad uno strato di adesivo. Infatti, dopo smontate le tre viti che uniscono le due parti (oltre le due mostrate con V in fig. 456, ve n'è una terza, M3, da sopra), le due parti rimangono assolutamente solidali.

Per ribassare la piccola superficie indicata in fig. 457, si è dovuto ricorrere ad un fresino da dentista.

Un'altra cosa da notare è la ganascia che serra il condensatore, il quale è portato da una piastra con i lati a coda di rondine lineare. Per serrare quella piastra senza gioco, uno dei lati della ganascia è fissato in maniera labile da una sola vite al centro e viene spinto contro l'altro lato da due piccole molle, indicate con G in fig. 458.

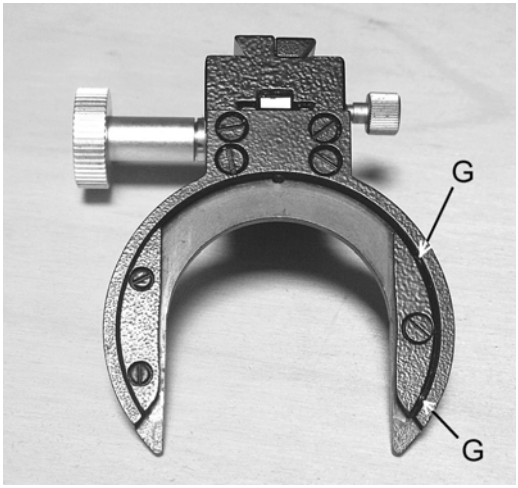


Fig. 458 − A sinistra, la grande manopola per comandare la focalizzazione del condensatore; dalla parte opposta, la piccola manopola che allarga la coda di rondine di supporto e blocca quindi il porta-condensatore nella sua sede.

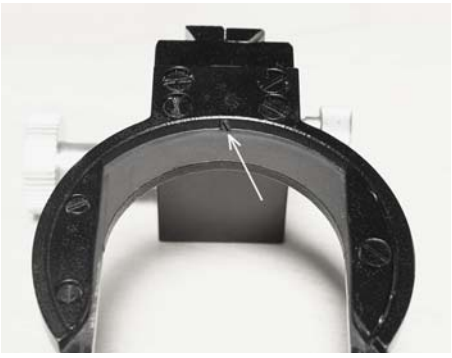
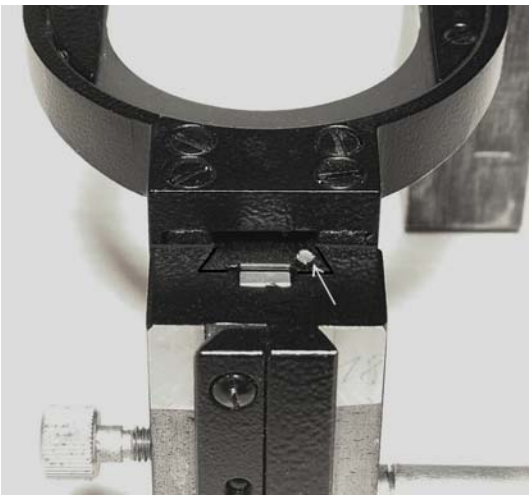


Fig. 459 − In fondo alla sede che accoglie la piastra porta-condensatore, va notato un grano (freccia) il quale costituisce un arresto regolabile per la posizione longitudinale della piastra medesima. Anche di questo riparleremo.

Per sfilare la cremagliera del porta-condensatore dalla guida, occorre svitare un grosso grano che si trova sotto la forcella, sulla destra, dalla parte della manopolina di blocco.

Per la corsa verticale del condensatore, esiste un fine-corsa verso l'alto, indispensabile per evitare che il condensatore vada a toccare il vetrino da sotto, mentre lo si focalizza. Tale fine-corsa però è fisso (freccia bianca nella figura sottostante). Esso serve solo da riscontro per un fine-corsa regolabile, che vedremo alla fine.

Fig. 460 − Il fine-corsa superiore del condensatore. Si tratta di una spina d'acciaio (freccia) che porta i segni di una rettifica, eseguita in sede di montaggio. Tale fine-corsa non è regolabile poiché la regolazione è affidata. ad un altro organo (vedi oltre, alla fig. 490, pag. 227).

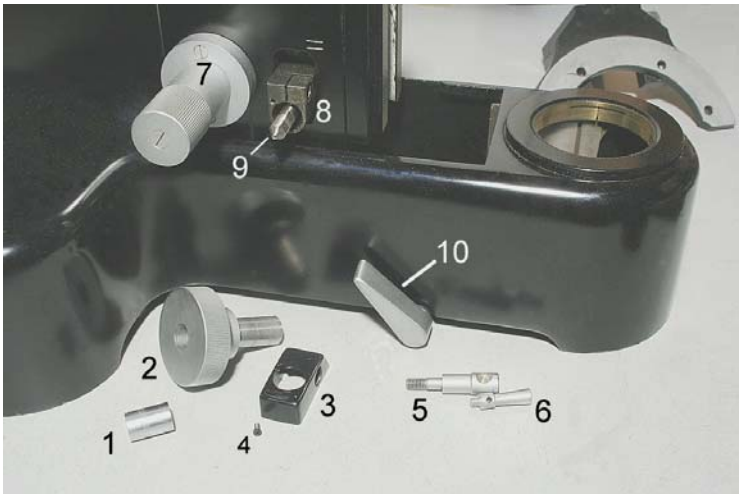


La FRIZIONE della MACROMETRICA

Fig. 461 − La manopola macrometrica (2) porta al centro un foro rettangolare in cui s'impegna l'estremità dell'albero 9, opportunamente spianata su due lati opposti; le due parti non possono quindi ruotare fra loro.

Stessa struttura nella manopola controlaterale.

La manopola 2 è stretta sull'albero 9 dal cilindro forato 1.



La frizione della macrometrica (2 in fig. 461) è affidata alla rotazione del cilindro 1, che porta internamente un foro filettato, e ciò vale per entrambe le manopole. Ruotando il cilindro 1 in senso orario, la frizione aumenta. Per diminuirla, occorre prima allentare la manopola. Per far questo, occorre un po' di pazienza.

Le due manopole macrometriche sono inserite a forza sull'albero 9; per allentarle, occorre prima svitare il cilindro 1, e qui occorre, prima ancora, sagomare con cura la lama di un cacciavite poiché il taglio in testa è sottile e poco profondo: alta probabilità di danneggiare la testa del cilindro (evento empiricamente verificato). Poi, dopo aver tolto il cilindro, occorre sfilare la manopola dall'albero e per fare questo serve un "estrattore", uno strumento a tre griffe che afferra la manopola da dietro e spinge un perno filettato contro l'albero 9.

Nel rimontare le manopole, stringere i cilindri ("1" e la sua controparte) con molta gradualità per non esaltare troppo la frizione; se questo avviene, occorre ricominciare tutto daccapo.

Fig. 462

La frizione macrometrica dipende anche dalla pinza elastica 8 (vedi la fig. 461 e 462) che stringe il lato stretto della manopola.

La pinza a frizione 8 viene stretta dalla rotazione del perno laterale a vite (5 in fig. 461).

Tale rotazione è permessa dal pernino 6 che si avvita obliquamente sul perno 5; per svitarlo, servirsi di una spina in acciaio, infilata in un apposito foro del pernino stesso.

La pinza 8 (cioè il pernino 6) è concepita come un blocco per la macrometrica, più che come frizione, in quanto non è in grado di assicurare un attrito stabile. La si può usare però per regolare la frizione in vista di esigenze momentanee o per bloccare del tutto la macrometrica.

Per quanto riguarda il finecorsa della macrometrica, sarebbe bene che esso fosse il più basso possibile: infatti lo strumento è dedicato all'episcopia e, in campo naturalistico soprattutto, càpitano spesso oggetti di grandi dimensioni.

Per come lo strumento è pervenuto, lo spazio fra la superficie superiore del tavolino ed il primo piano focale dell'obbiettivo è di circa 8 mm al massimo: poco.

La limitazione è dovuta all'orlo del tavolino che urta contro l'estremità superiore della guida macro. Smontando il tavolino, si guadagnano molti millimetri. Questo fa pensare di nuovo che il tavolino non sia originale.

Smontando il porta-condensatore, si arriva ad uno spazio libero ancora maggiore: il valore finale dipenderà dal tavolino adottato (vedi a pag. 227 i valori ottenuti con un tavolino auto-costruito).

IL TUBO

Lo strumento in oggetto è dotato di un tubo trioculare predisposto per la radiazione polarizzata. Esso contiene infatti un analizzatore girevole ed estraibile, una lente di Amici centrabile e focheggiabile ed un diaframma di Wright. La lente di Amici può essere inserita sia nel canale visione che nel canale foto.

Un cursore consente di commutare il fascio dalla sola visione alla sola fotografia.

Ad un primo esame, il gruppo meccanico che comanda la focalizzazione e la centratura della lente di Amici risulta assai complesso e completamente bloccato da grasso indurito. Ci risiamo.

Ma lo smontaggio non è semplice ed è reso difficile dagli accoppiamenti molto stretti.

Prima cosa da fare: smontare il tubo bioculare inclinato (fig. 463).

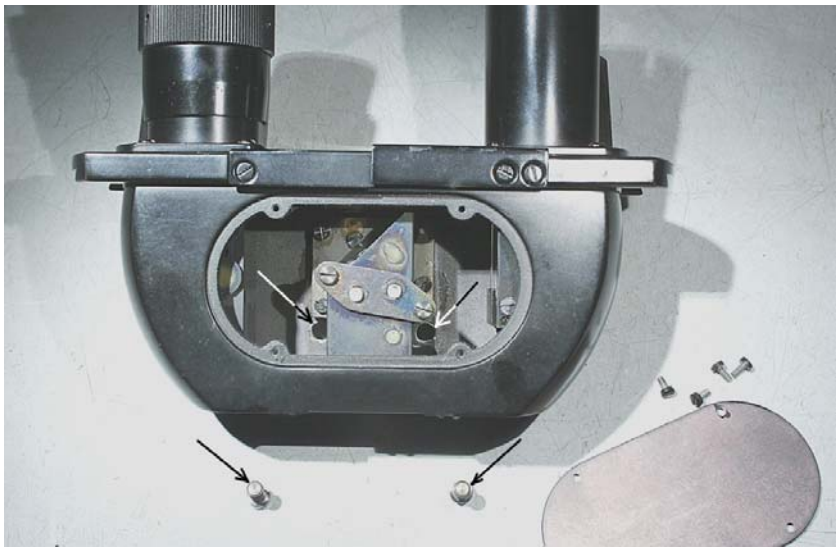


Fig. 463 − Per smontare il tubo bioculare, occorre togliere il coperchio inferiore ovale, visibile a destra in basso (4 piccole viti). In fondo al tubo, ai lati del prisma centrale (frecce superiori), vi sono due viti che si avvitano alla superficie inclinata del tubo verticale (viti indicate dalle due frecce inferiori).

Ora appaiono gli intestini del tubo trioculare (fig. 464 e segg.).

Fig. 464 − Il tubo verticale porta superiormente un diaframma ad iride (diaframma di Wright) che si può togliere dopo aver estratto la vite di comando (24) e svitati tre grani laterali, di cui parleremo più avanti.. Dopo di ciò, appare l'interno del tubo; qui si vede il gruppo della lente di Amici in posizione "esclusa".

Fig. 465 − Il tubo verticale privato del tubo di osservazione bioculare.. La lente di Amici in primo piano, al centro, in posizione di servizio per il canale visione.

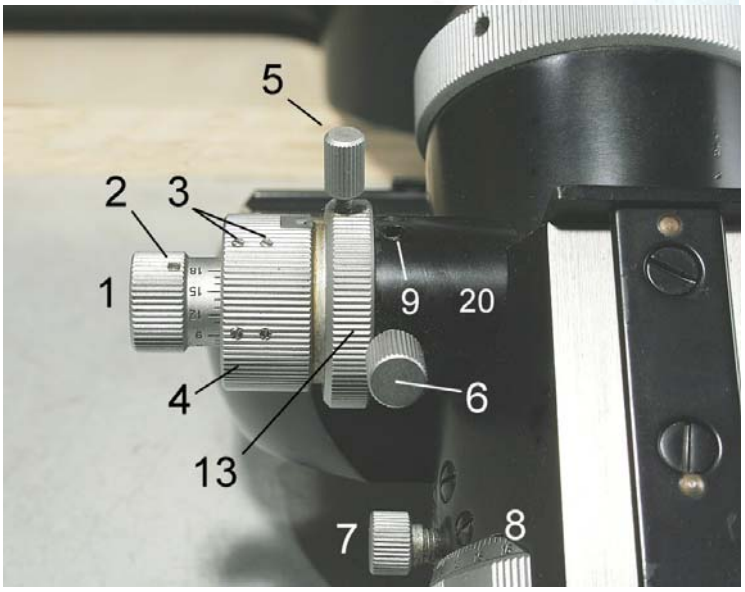
La leva B serve per inserire od escludere l'analizzatore e per ruotare l'anello graduato 8. La rotazione dell'anello è bloccata dalla vite 7.

Il pomello a pallina A serve per commutare un prisma che può dirigere il fascio verso il canale visione o verso l'alto.

Fig. 466 − Lato posteriore del tri-tubo. In 1, la manopola di focalizzazione della lente di Amici, fermata da due grani (2). 4 è la manopola che permette di spostare la lente dall'uno all'altro cammino: i grani 3 servono a bloccare i cilindretti (4') della fig. 471b/c.

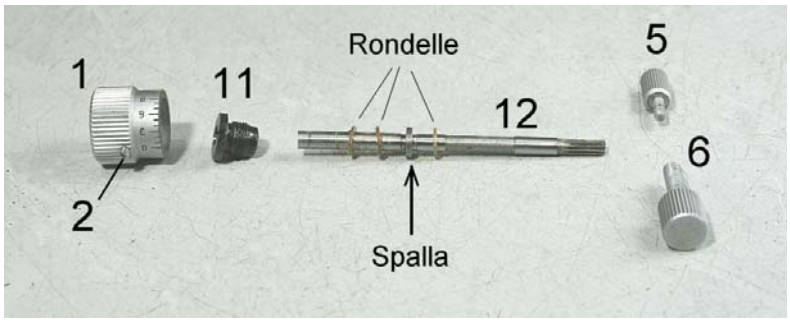
La vite 5 serve a bloccare l'anello 13, il quale consente la centratura della lente di Amici in direzione Nord-Sud. La vite 6 serve a centrare la lente di Amici in direzione Est-Ovest.

La vite 7 serve a bloccare la rotazione dell'analizzatore (8).



Ora lo smontaggio del supporto della lente di Amici.

Fig. 467 − Avendo allentati i grani 2, si estrae la manopola 1; sotto di essa, appare un cilindro filettato con testa a due tagli (11). Dopo averlo svitato, si può estrarre l'alberino 12: si notino le tre rondelle in plastica che assicurano la frizione per l'alberino. In cima all'alberino, un piccolo pignone che aziona la cremagliera cui è fissato il membro inferiore della lente di Amici.



Prima dello smontaggio, è visibile all'interno del tubo il supporto della lente (fig. 468). L'albero della manopola 4 affiora all'interno del tubo come un cilindretto d'ottone (15) al quale è fissato un braccio in alluminio (16 in fig. 469), assicurato dal grano obliquo 14. Il braccio porta un piastrino (19) in cui è incastonato un primo membro, fisso, della lente di Amici. Il membro inferiore è fissato ad un altro piastrino (17) che scorre su e giù, guidato dall'alberino 18 e da una cremagliera, su cui ingrana un pignone all'estremità dell'alberino 12 di fig. 467.

Fig. 468 a − All'interno della porzione verticale del tubo, affiora l'albero 15 su cui è fissata esternamente (con due grani) la manopola 4. Internamente, sull'albero 15 è fissata la piastra 19 tramite un braccio (16).

Il braccio 16 scende verso il basso dalla piastra 19, su cui è fissato il membro superiore della lente di Amici.

Qui si vede la lente stessa in posizione "canale foto", mentre nella foto sotto la lente è disposta in posizione rovesciata. Nella stessa foto è ben visibile il braccio 16, che si avvita sull'estremità dell'albero 15 e vi è fissato dal grano 14, disposto obliquamente.

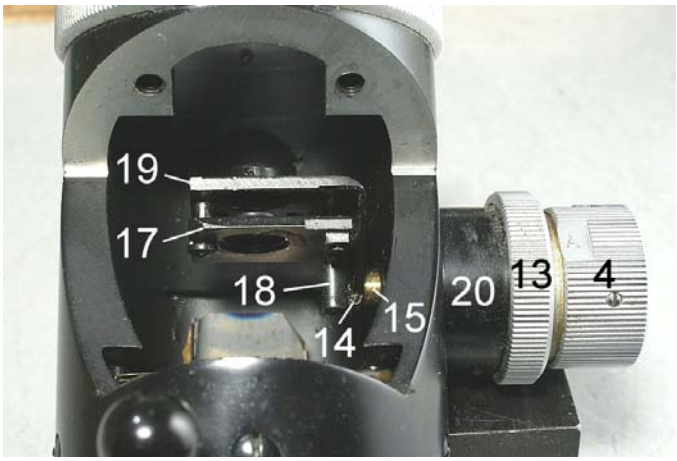


Fig. 468 b − La piastra 19, oltre al braccio 16 che la collega all'albero 15, reca un cilindretto (18" in fig. 469 e 470a). Su questo, scorre un tubetto (18), che porta da un lato una cremagliera (fig. 470a e 471a). Su tale cremagliera agisce il pignone ricavato dall'estremità dell'alberino 12 (fig. 467).

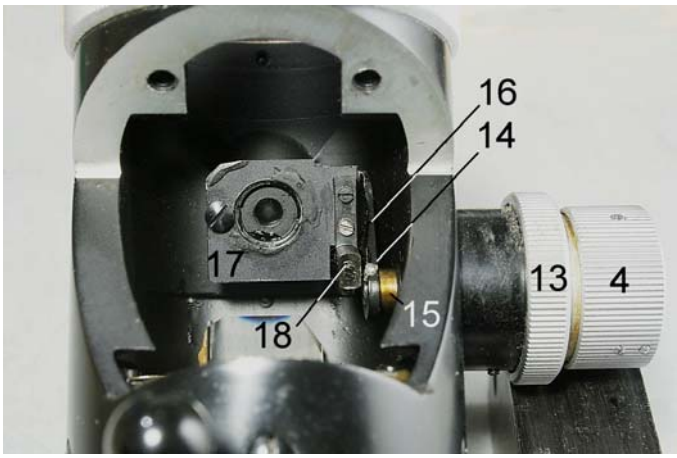


Fig. 469 a − La lente di Amici è fissata all'estremità dell'albero 15, in cui è alloggiato l'alberino 12 (fig. 467) con la manopola 1.

La cremagliera sul tubetto 18 non è visibile perché voltata dall'altra parte.

La molla che avvolge l'albero 15 consente all'albero stesso di spostarsi longitudinal-mente sotto la spinta della punta conica della vite 6 (figg. 466 e 467).

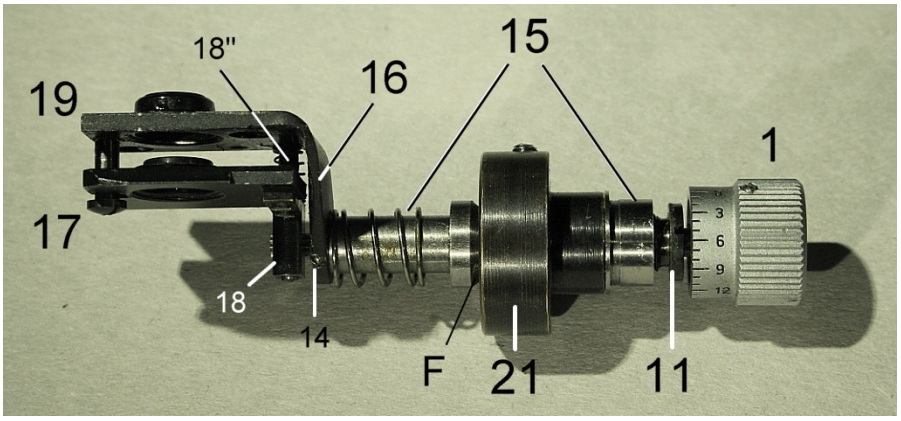
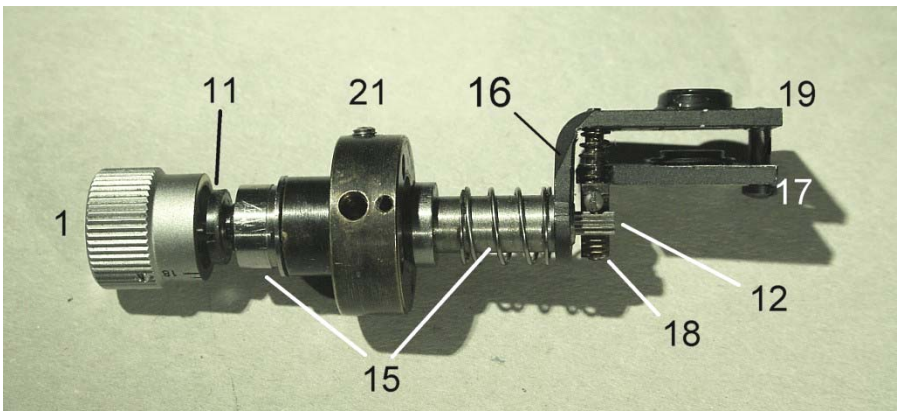
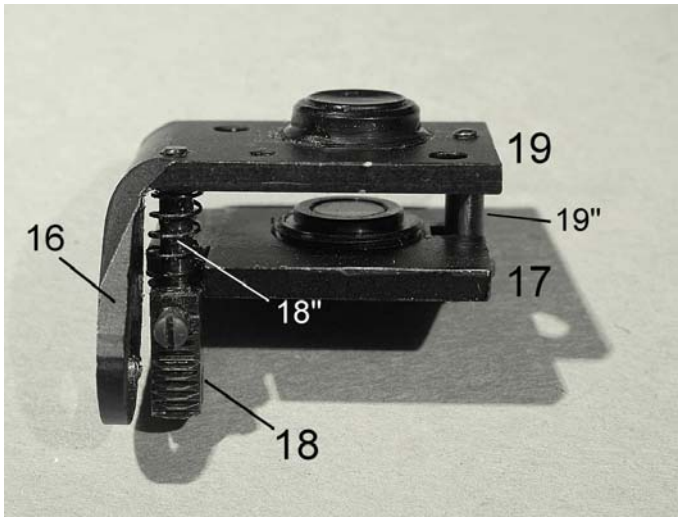


Fig. 469 b − Lo stesso oggetto, visto dall'altra parte. Qui si vede il pignone 12.





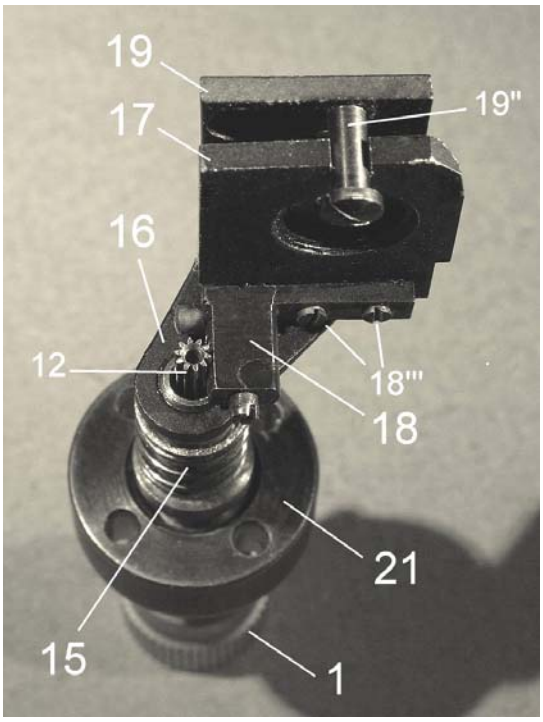


Fig. 470 a/b − La lente di Amici smontata (a sinistra, vista da dietro) e fissata all'estremità dell'albero 15 (a destra). Qui si vede la cremagliera sul tubetto 18 (a sinistra) ed il pignone all'estremità dell'alberino 12 (a destra).

Il tubetto 18 è fissato con due viti, da sotto, al piastrino 17 (18''' in fig. 470b) e scorre lungo un colonnino avvitato sulla piastra 19. La molla 18'' (fig. 470a) lo spinge verso il basso in modo da riprendere il gioco fra pignone e cremagliera.

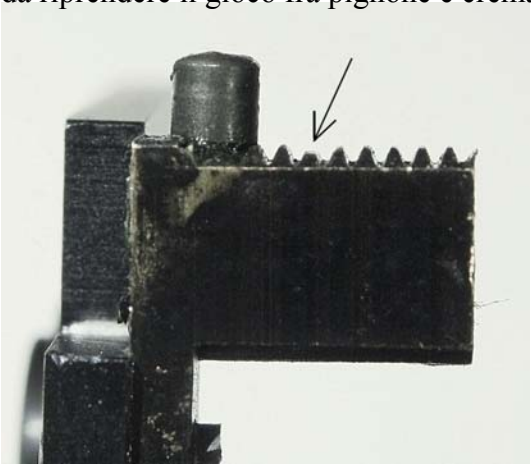


Fig. 471a − Purtroppo, la cremagliera presenta un dente cariato (vedi qui a sinistra), forse in seguito ad un tentativo di sbloccare il movimento che il grasso indurito aveva reso impossibile.

Ma c'è di più: la corsa della cremagliera, cioè la focalizzazione della lente di Amici, non è sufficiente: con gli obbiettivi di ingrandimento intermedio va tutto bene, ma con i più forti, e soprattutto con i più deboli, la corsa è insufficiente e la pupilla d'uscita dell'obbiettivo non si focalizza. Limiti del progetto: non si può pensare a tutto.

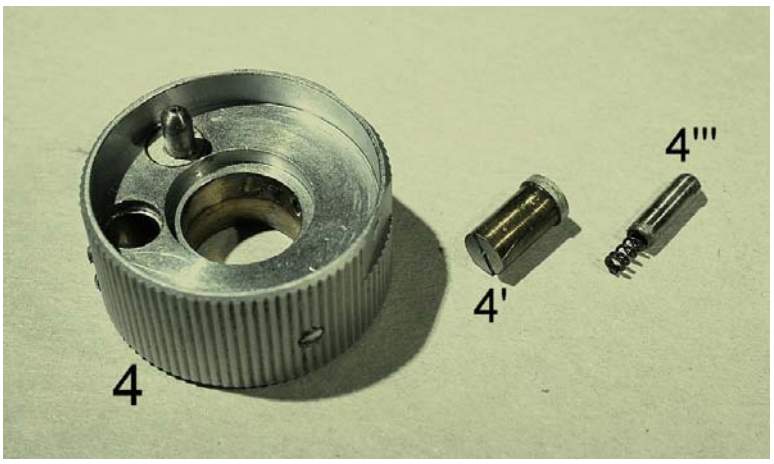
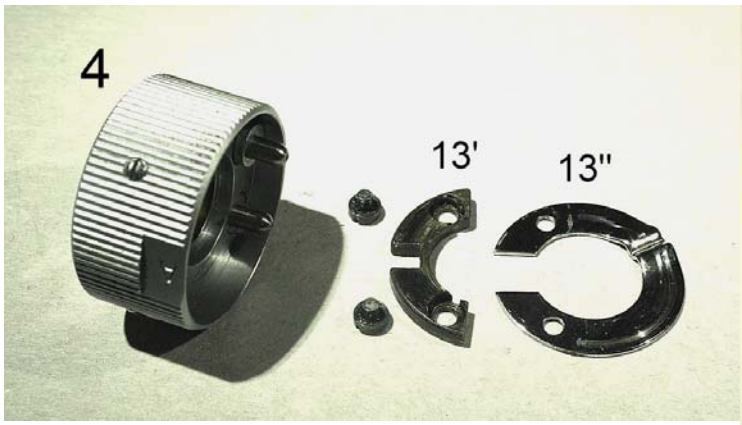


Fig. 471 b/c − Tornando indietro agli organi di comando (fig. 466), dopo aver smontato la manopola 1 (due grani), è possibile smontare la manopola 4 (i due grani più grossi). Sulla testa di questa manopola affiorano due dischetti con un taglio in testa (4'): sembrano viti, ma non sono filettati. Si tratta di due cilindretti che portano in cima un orlo in rilievo ed un foro eccentrico. Nel foro è alloggiata una punta molleggiata (4''') che scorre sulla lamina 13'' della fig. 472a. Poiché la lamina porta una fossetta al centro, viene così determinata una delle posizioni di lavoro della manopola 4, quindi dell'albero 15 e della lente di Amici che è fissata alla sua estremità.



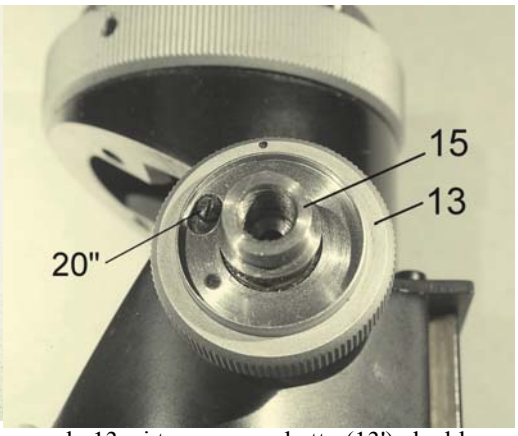
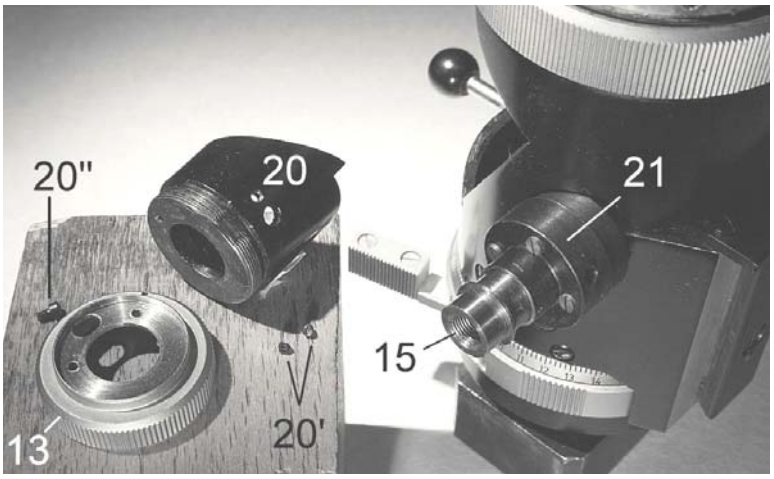


Fig. 472 a/b − Sotto la manopola 4, fissato da due viti alla manopola 13, si trova un archetto (13') che blocca la lamina elastica 13''. Nell'archetto vi è una tacca che alloggia la testa di una vite (20'') avvitata sul pezzo 20 (vedi la fig. 473, qui sotto).

Fig. 473 − Dopo aver tolto la vite 20'', è possibile svitare la manopola 13 (circa 6 giri). Si scopre così il pezzo 20, che è fissato a sua volta al cilindro 21 da due piccoli grani (20')[1]. L'estrazione del pezzo 20 può essere difficile a causa dello stretto accoppiamento col cilindro 21.

Nel cilindro 21 affiora adesso un grano (21', fig. 474) allentando il quale si può finalmente estrarre l'albero 15, che può uscire, ma solo dopo aver smontato il gruppo della lente di Amici.



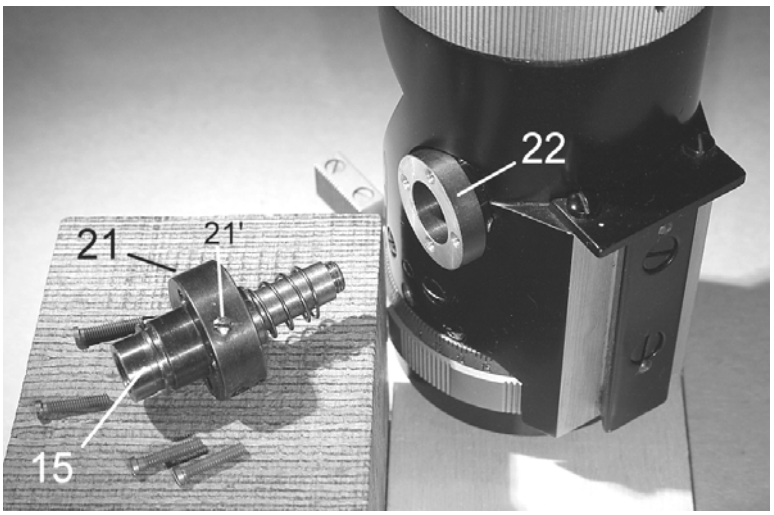
[1] Uno di questi è stato sostituito da un grano a brugola M 3, per maggiore accessibilità.

Fig. 474 − Ora si può smontare il cilindro 21, che risulta fissato da quattro lunghe viti all'anello 22.

L'anello 22 porta verso l'interno del tubo un prolungamento filettato che si avvita sul corpo della parte centrale del tubo stesso.

Lo smontaggio di questo anello non è necessario ai fini della pulizia e della manutenzione.

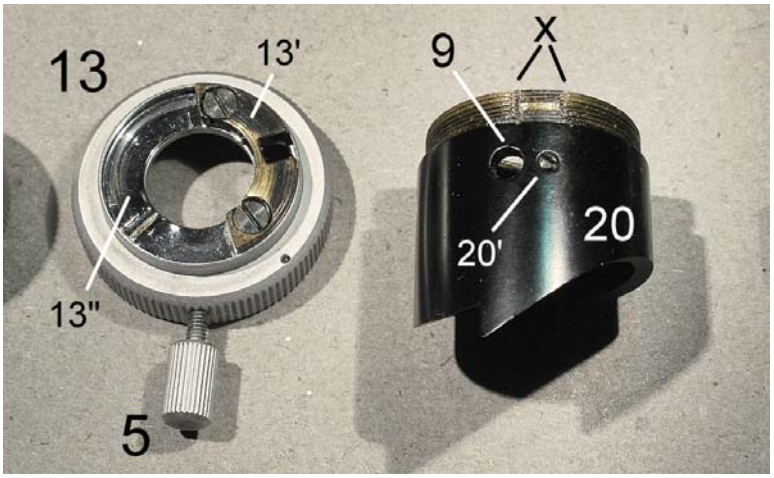
Si noti il grano 21': se stretto a fondo, blocca l'albero 15; stretto a metà, regola la corsa longitudinale dell'albero, in misura variabile, e quindi la centratura trasversale della lente di Amici, lo stesso effetto della vite 6 della fig. 466..



Al momento di rimontare il tutto, in particolare il cilindro 21, si noti che esso porta il grano 21' che va rivolto in alto a destra. Il pezzo 20 (figg. 473 e 475) trova una posizione obbligata, ma comunque il largo foro 9 in esso presente (figura qui sotto), deve coincidere col foro del grano 21', appena descritto. In basso, poi, va avvitata la vite 6 (figg. 466 e 467) che consente di regolare la posizione dell'albero 15 e quindi della lente di Amici, in direzione longitudinale (lungo l'asse dell'albero).

Fig. 475 − Il foro 9 appare anche nella fig. 466. Più in basso, si trova il foro della vite 6 (fig. 466).

La manopola 13 va avvitata sul pezzo 20 per circa 6 giri; per far questo occorre allentare la vite 5, ma si badi: la punta della vite 5 deve entrare nell'incavo (indicato con X in figura) ricavato dall'orlo filettato del pezzo 20. Quando la manopola 13 è in posizione di lavoro, la vite 5, avvitata senza stringerla, consente una modesta rotazione della manopola. Si noti che l'incavo "X" mostra un segno più chiaro, frutto del ripetuto contatto con la punta della vite 5.



Altri consigli per il rimontaggio.

Riposizionare l'albero 15 all'interno del cilindro 21 <u>prima</u> di stringere le quattro viti che fermano il cilindro stesso (fig. 474).

Avvitare la vite 6 nel cilindro 21, attraverso il foro presente nel pezzo 20, prima di serrare il grano (20') che fissa il pezzo 20 stesso (figg. 473 e 475).

In fondo al foro 9, si vede il grano 21', che s'impegna in una gola dell'albero 15 (la stessa in cui opera la punta della vite 6, fig. 466). Il grano pone un limite alla corsa dell'albero 15 verso l'esterno, corsa dovuta alla molla visibile in fig. 469; stringendo troppo il grano, l'albero rimane bloccato. La vite 6 invece spinge sul fianco inclinato della gola di cui sopra in modo da consentire la centratura Est−Ovest della lente di Amici.

Per la centratura della lente di Amici, in condizioni di lavoro, si opera sull'anello 13 e sulla vite 6. In sede di rimontaggio, occorre ruotare i due cilindretti 4' (fig. 471) e poi fissarli con i grani 3 (fig. 466): uno dei due cilindretti regola la posizione "lente di Amici nel canale visione", l'altro, la posizione "lente di Amici nel canale verticale". Se la centratura risulta errata, forse il braccio 16 (fig. 468b e seguenti) risulta male avvitato sull'albero 15. Oppure non è serrato il grano 14 (fig. 468a/b e 469a): tale grano è cortissimo e la filettatura del suo foro era già "spanata" all'origine.

Va anche ricordato che la centratura della lente di Amici in direzione orizzontale è affidata,

come già detto, alla punta conica della vite 6 che spinge sul fianco inclinato (F) di una scanalatura dell'albero 15, come si vede in fig. 469a. La vite fa scorrere l'albero lungo il suo asse ed agisce contro la spinta della molla che avvolge l'albero 15. Ebbene, all'origine la corsa del movimento era del tutto insufficiente in direzione sinistra. Dopo attento esame, si è trovata la causa in un eccessivo spessore del cilindro 21 (fig. 469, ecc.) che è stato ribassato di 1,0 mm.

Un errore in sede di fabbricazione?

Ora possiamo dedicarci alla parte inferiore del tubo. Cominciamo a svitare da sotto l'anello C (fig. 476) e poi ad estrarre l'anello 8. Quest'ultimo è fissato al tubo da quattro viti (nei fori V', in figura).

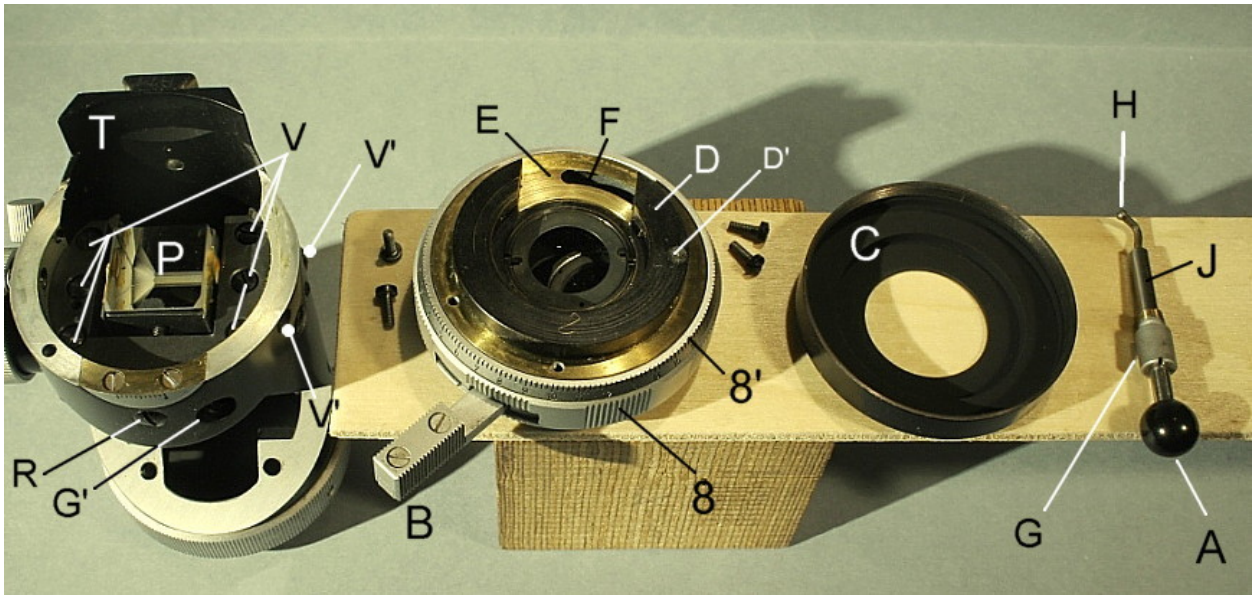


Fig. 476 − Dopo aver tolto le quattro viti V' (solo due sono visibili in figura), il blocco contenente l'anello graduato 8 (vedi la fig. 465) si stacca dal tubo verticale T, qui mostrato in posizione capovolta. All'estremità superiore del tubo si vede il profilo della coda di rondine; al centro della faccia superiore del tubo si vede il prisma P che serve a commutare il fascio dal canale visione a quello foto. Il blocco 8 + C è mostrato non capovolto, cioè in posizione di lavoro.

Oltre all'anello spaccato D, si vede la superficie E su cui scorre l'anello medesimo; nella superficie E è ricavata una fenditura ricurva F in cui scorre il pernino D', destinato a limitare la rotazione dell'anello 8 a circa 180°.

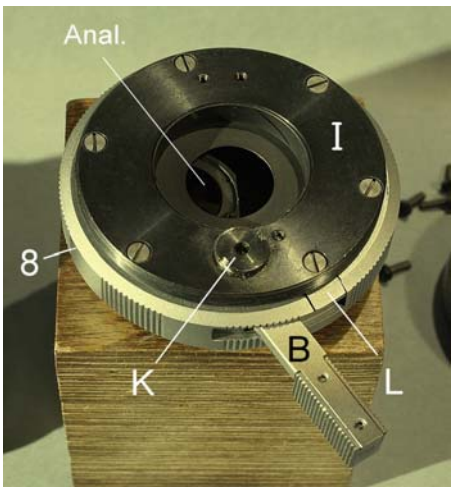
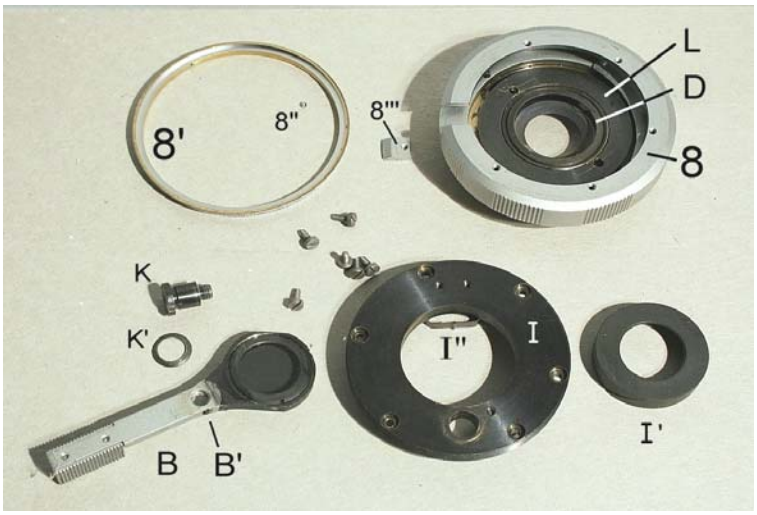


Fig. 477 − La parte inferiore del blocco 8 mostra, in basso (K), il perno di rotazione del braccio B, incastonato nell'anello I. Attraverso la finestra centrale s'intravede l'analizzatore "Anal."

Qui, il blocco 8 è disposto in posizione capovolta, non di lavoro.

Poi occorre svitare il cilindretto G (fig. 476) e così si può estrarre la barretta J con in cima l'impugnatura A (vedi anche la fig. 465). Poiché la barretta porta in cima una specie di uncino, destinato ad agganciare il carrello che porta il prisma P, per estrarla occorre eseguire un movimento ricurvo, quasi ad elica. Tutta la meccanica di questo strumento ha l'aria di venire da una mente un po' contorta.

Fig. 478



Sull'anello I affiorano sei piccole viti, tolte le quali il disco I si stacca e mostra l'interno.

La grossa vite K, attraverso il foro nell'anello I e con l'interposizione della rondella a tazza K', fa da perno al braccio B che porta l'analizzatore. Si noti, nel braccio B, il foro B' per la vite K e, sul suo bordo, il piccolo grano che serve ad impedire che la vite K si allenti. Il piastrino 8''', fissato da una delle sei viti dell'anello I, serve a completare l'anello 8 in corrispondenza dell'interruzione (visibile a sinistra) che consente di estrarre il braccio B.

Si noti anche la lamina elastica I'' che scorre sull'orlo dell'estremità slargata del braccio B e serve a definire la posizione di lavoro dell'analizzatore.

L'anello 8', che porta la graduazione (da 0 a 190), si fissa all'anello 8 a mezzo di due minuscoli grani, di cui uno è indicato con 8''. Il diaframma para-luce I' s'incastra a pressione nell'anello I.

Fig. 479 − Svitando l'anello a due fori L (fig. 478 e 479) si libera l'anello D ed il blocco è ora completamente smontato.

Il perno a testa rettangolare D' va innestato nel foro inferiore dell'anello D e la sua testa deve scorrere nella fessura ricurva F presente in fondo all'anello 8, in modo da realizzare due fine-corsa per l'anello stesso.

Il lamierino ricurvo O va inserito all'interno dell'anello 8, con l'interruzione incastrata nel braccio B: mentre il braccio ruota, senza che debba ruotare l'anello 8, il lamierino O accompagna il braccio B e tiene stabilmente chiusa la larga fenditura dell'anello 8, che consente i movimenti del braccio B.

In questa figura, gli elementi dei gruppi B ed I sono disposti capovolti rispetto alla figura precedente.

Fig. 480 − Un dettaglio: sull'anello I si può notare un piccolo cilindro con un foro eccentrico (I'''), fissato da una vite. Esso consente la regolazione precisa del fine-corsa del braccio B e quindi dell'orientamento dell'analizzatore.

NB: il blocco solidale coll'anello graduato 8 (anello D) porta al centro, a parte l'analizzatore, un menisco senza potenza.

Altro NB: per l'allineamento dell'analizzatore, si veda l'art. n° 7 nel sito www.funsci.com: "La messa in opera del microscopio polarizzatore".

Ora si può liberare il blocco Q che porta il prisma di Littrow P (fig. 478 e 481).

Per far questo non occorre svitare le sei viti V di fig. 476: basta svitare le 4 viti "f" (dai fori "c", figura a lato). Le viti V' (fig. 476 = fori "e", figura a lato) servono a fissare il blocco 8.

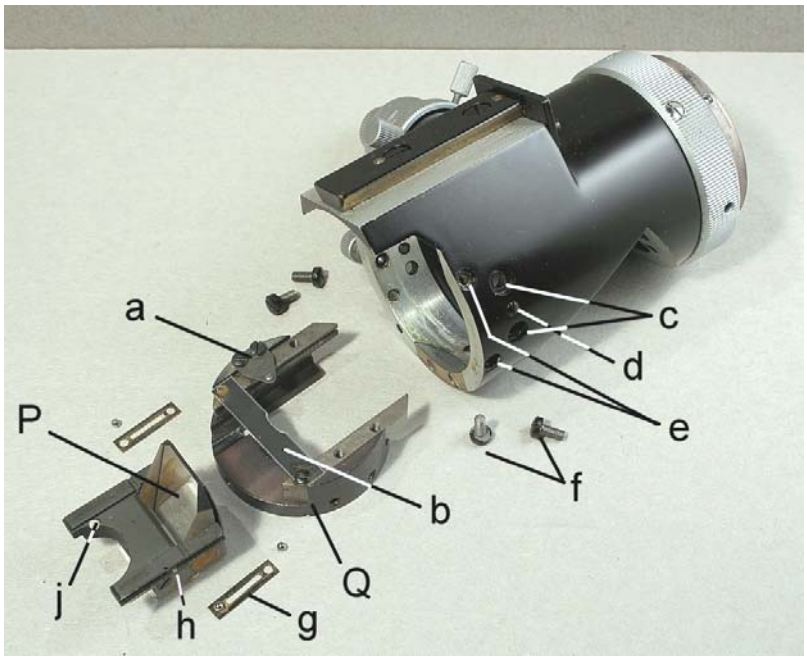


Fig. 481 − Il penultimo atto di smontaggio del tubo. I due grani "d" servono a posizionare trasversalmente il blocco Q, ma la loro funzione è quasi inutile, sia perché il blocco ha un accoppiamento stretto con l'interno del tubo, sia perché un eventuale spostamento laterale del prisma non produce effetti sul piano ottico (superfici piane perpendicolari all'asse).

Le sei viti V di fig. 476 servono solo a fissare le due ganasce esterne della guida che porta il carrello del prisma P. Fra carrello e guide vi sono quattro sferette tenute in posizione dalle due lamine "g".

Ai lati del carrello vi sono due piccole spine (h) che debbono impegnarsi nelle fenditure presenti nelle lamine "g". Il foro "j" nel carrello serve da impegno per l'estremità H dell'alberino J di fig. 476.

La lamina "a" serve a dare una frizione al movimento del carrello. La lamina "b", semplicemente incollata (la piccola vite ad uno dei suoi estremi funge solo da spina), è un semplice paraluce.

Per la pulizia del prisma P si sconsiglia lo smontaggio, poiché esso non ha riferimenti meccanici ed è semplicemente incollato all'interno di un lamierino ripiegato. Un suo smontaggio richiederebbe un ri-allineamento. Une delle tre superfici utili è per fortuna argentata e protetta e le altre due sono accessibili, sia pure con fatica.

Occorre infine prestare attenzione alla vite indicata con R in fig. 476: togliendola, si scopre un grano la cui punta serve da fine corsa per il carrello porta-prisma P. Parliamo di fine-corsa per la posizione di lavoro: l'altro fine corsa non ha bisogno di essere regolato.

L'ultimo organo da esaminare è il diaframma superiore.

Il diaframma di Wright si trova in cima alla porzione verticale del tubo (fig. 464 e 482). Per lo smontaggio, occorre prima allentare i tre grani che lo bloccano e che sono visibili attraverso tre fori dell'anello godronato (freccia in fig. 482). Poi, bisogna svitare la lunga vite 24.

Fig. 482 − Lo smontaggio del diaframma è facile: basta ruotare l'anello 25 fino a scoprire tre grani, di cui uno è qui visibile.

Il rimontaggio invece è più delicato: occorre regolare il diaframma in modo che il suo foro abbia le dimensioni di 4,5 mm; poi, bisogna ruotare il diaframma stesso in modo che la vite 24 si possa inserire nell'apposito foro dell'anello interno del diaframma. La figura a lato dà un'idea della disposizione corretta.

Fig. 483 − Si noti che i tre grani periferici consentono un certo decentramento del diaframma: vanno quindi serrati nella stessa misura. Essi però sono accessibili solo in una posizione ben definita dell'anello 25.

Se ci si sbaglia in questa corrispondenza, a montaggio terminato, può accadere che l'anello 25 non apra del tutto le lamelle oppure che le chiuda troppo, sforzandole ed incurvandole.

IL TUBO BIOCULARE

Nella fig. 463 (pag. 213) abbiamo già visto il tubo bioculare staccato dal tubo verticale. Ma c'è un guaio: nel giro di pochi anni, su ogni superficie si deposita una patina otticamente diffondente, quindi nociva; poco visibile per il fatto di essere perfettamente omogenea, ma nociva. Le cause sono molte: aerosol di idrocarburi (fumi vari), micro- e nano particelle, ecc. Ma anche nei recessi di un ben confezionato strumento ottico si annida qualche nemico: vernici ed adesivi vari che rilasciano componenti volatili, fenomeni di superficie che attraggono nanoparticelle per forze elettrostatiche e chimiche, … Poche chiacchiere: qui bisogna pulire i prismi.

E credete che il costruttore si sia preoccupato di facilitare le cose per chi si prepara all'operazione? Non pare.

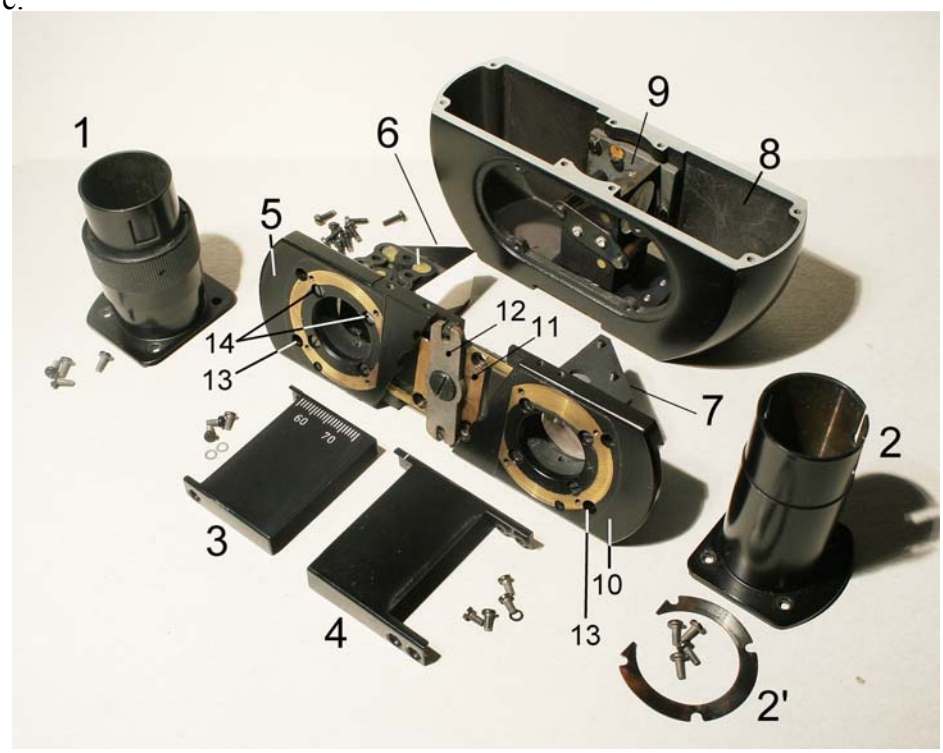


Fig. 484 − Primi stadi della demolizione. Attenzione alle piccole rondelle sottoposte a qualcuna delle viti: servono a perfezio-nare l'allineamento di certe parti o a distanziare certe altre. Annotare la loro posizione prima che si mimetizzino in qualche fessura del pavimento.

Cominciamo col dire che alcune parti, come le boccole porta-oculari (1 e 2 nella figura sovrastante), i porta-prismi mobili (6 e 7), il porta-prismi centrale (9), la coda di rondine (5 + 10 + 11), influiscono sull'allineamento delle due immagini, sia rispetto all'obbiettivo, sia fra di loro (centratura reciproca). Smontare quelle parti significa perderne l'allineamento. Ma una delle

superfici del prisma 7, quella diagonale, è accessibile solo dopo aver asportato una piastrina di protezione la quale, ovviamente, si può smontare solo a scatola aperta.

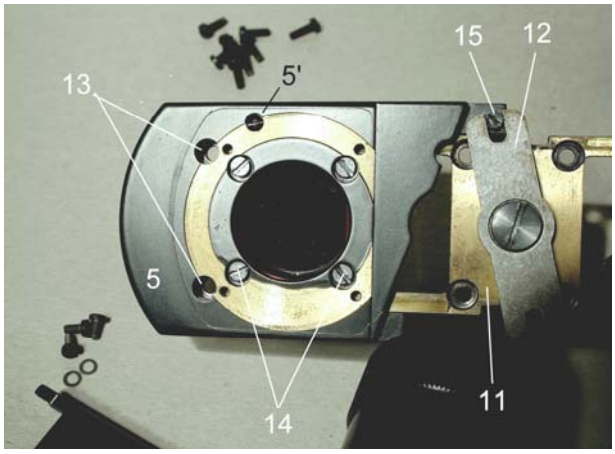
Anche il prisma fisso (9) è accessibile solo a scatola aperta. La sua faccia inferiore è protetta da una lamina plan-parallela, che si smonta togliendo due viti visibili presso la finestra d'uscita della scatola.

In assenza di strumenti ad hoc, la ricentratura di un tubo bioculare si può effettuare con mezzi indiretti. Nel caso in esame, occorre verificare che la centratura reciproca fra le due immagini sia buona in partenza, prima della pulizia. Ciò ci garantisce che ogni pezzo è a posto e si tratta solo di rimontarlo poi allo stesso posto. Ora, si smonta e si rimonta uno dei canali prendendo come riferimento l'altro, poi l'altro, prendendo come riferimento il primo.

Ed ora armiamoci di cacciaviti fino ai denti.

Si comincia dalle boccole (1 e 2), ognuna tenuta da 4 viti, avendo cura di segnare con una punta metallica sottile il contorno della sua piastra di base per poterla rimontare al posto giusto. Curare eventuali anelli distanziali (2'). Tirando le due piastre 5 e 10 verso l'esterno, i quattro fori 13 (solo due sono indicati) scoprono quattro delle otto viti che fissano la guida 11 alla scatola 8 (le altre quattro viti si trovano sotto la leva 12). Si tolgono le otto viti e si smonta la guida 11 con i due prismi mobili attaccati. Smontando le quattro viti 14 (due sole sono indicate in figura), si potrebbe staccare il prisma 6 e poi il 7, ma ciò non è qui necessario.

Fig. 484b



Il porta-prisma 6 è una specie di gabbia in cui era stato fissato con gocce di colla il prisma, più una piastra diagonale fissata da due lunghe viti (18 in fig. 486).

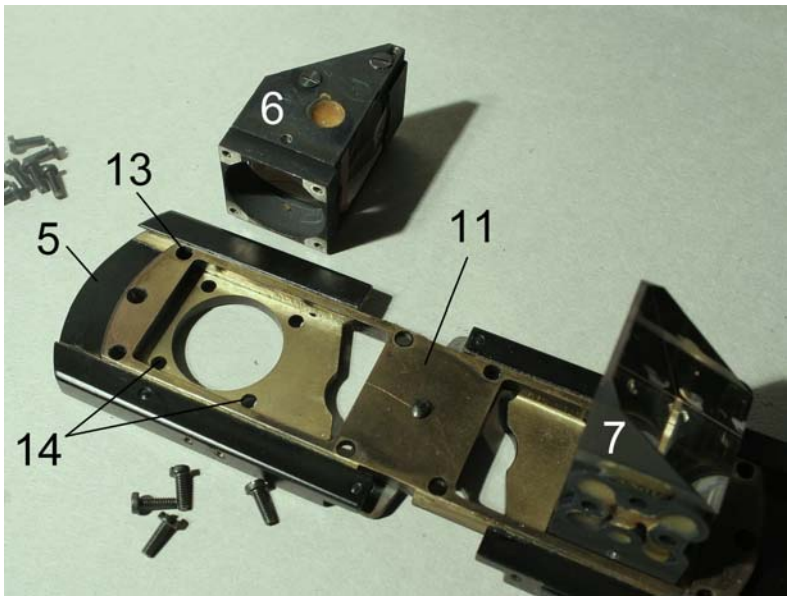


Fig. 485 − La guida a coda di rondine 11, da sotto.

Il porta-prismi 6 è già smontato ma, come già detto, ciò non è necessario.

Il porta-prismi 7 non contiene la piastrina di protezione sulla faccia diagonale del prisma, per cui tale faccia (visibile sulla destra) è accessibile appena si smonta la piastra 11.

Lo smontaggio è ora completo e si può procedere alla pulizia.

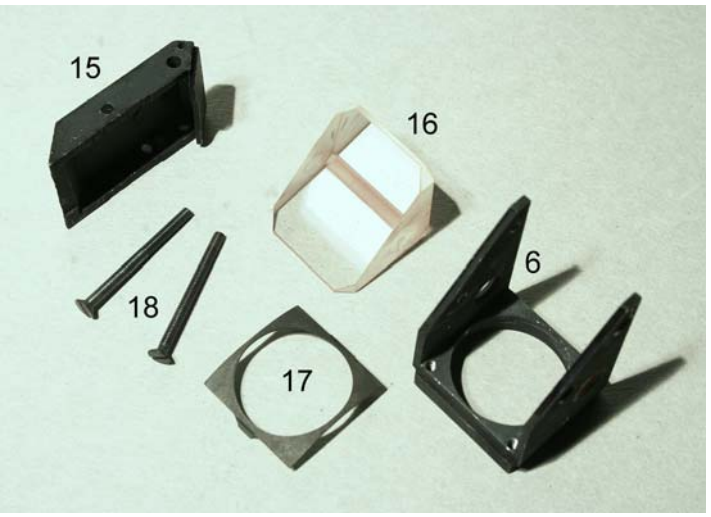
Fig. 486 − Il porta-prismi 6, smontato.

In realtà, la piastrina di protezione diagonale 15 si può allontanare anche senza smontare il porta-prismi.

Il prisma 16 viene serrato dalle due viti 18 che attraversano i relativi fori, sia nel pezzo 6 che nel pezzo 15.

È visibile anche una grossa goccia di adesivo fra prisma e pezzo 6, ma il prisma si è staccato appena è stato toccato: nessuna colla è eterna.

La lamina elastica 17 ha lo scopo di spingere il prisma verso l'alto, verso la piastra diagonale 15, in modo da avvicinarlo alla posizione definitiva.



Bene; se tutte le operazioni di smontaggio ora descritte vengono effettuate in senso inverso al termine della pulizia, il risultato finale dovrebbe essere molto vicino a quello ideale.

Durante il rimontaggio, si controlli bene la centratura reciproca delle due immagini in direzione verticale al momento di stringere le otto viti che fissano la piastra 11. Un orientamento errato della piastra sposta fortemente la posizione verticale delle due immagini, in senso opposto.

Gli inevitabili errori di centratura reciproca che si osserveranno alla fine saranno probabilmente corretti sfruttando il gioco delle 4 + 4 viti che fissano la piastra basale delle due boccole porta-oculari (1 e 2 in fig. 484). Si stringono appena le viti, si osserva un oggetto che occupi buona parte del campo visuale, si sposta l'una e/o l'altra delle boccole, per tentativi, fino ad ottimizzare la congruenza fra le immagini, poi si stringono le viti una alla volta, controllando ogni volta che la testa delle vite non provochi uno spostamento indesiderato della piastra.

Un altro dettaglio: su un lato delle piastre 5 e 10 (figg. 484 e 485) si trova una piccola vite (5' in fig. 484b): non sembra abbia alcuna funzione.

Riferendoci alla fig. 463 (pag. 213), abbiamo indicato con delle frecce nere le due grosse viti che serrano il tubo bioculare al tubo verticale. Ma le due parti non sono spinate fra loro e, appena si allentano le due viti, la posizione reciproca fra le due parti viene alterata: l'asse egli oculari non coincide più con l'asse dell'obbiettivo, dell'illuminatore, ecc.

Un buon metodo per riallineare il tutto può consistere nel tenere le due viti lente, mettere in funzione l'intero strumento, focalizzare su un oggetto parzialmente riflettente, come un porta-oggetti, a basso ingrandimento, chiudere molto il diaframma di campo, ed osservarne l'immagine proiettata sull'oggetto. Si sposterà il tubo bioculare rispetto al tubo diritto fino a centrare l'immagine del diaframma, almeno in direzione orizzontale. Poi si serrano le viti, si ricontrolla, ecc.

La centratura del diaframma di campo dipende anche da tre grani (in fig. 437, pag. 205 se ne vede uno, indicato con G; in fig. 434, pag. 204, ne è indicato uno con "DC") che spostano il barilotto del diaframma. Hanno un piccolo peso anche le quattro viti visibili in basso in fig. 437, che fissano il porta-diaframmi al revolver.

Il problema della centratura del diaframma d'apertura si pone invece solo per l'illuminatore a diaframma fisso (fig. 434, pag. 204). Qui si possono usare altri tre grani (DA in fig. 434) ed ancora le quattro viti di fissaggio fra porta-diaframmi e revolver. Inoltre, la centratura dell'immagine del diaframma d'apertura dipende molto alla centratura degli obbiettivi, e quindi dalla posizione della lamina elastica triangolare che determina le posizioni di lavoro del revolver, lamina visibile da sotto attraverso i fori del revolver. Ma quest'ultima regolazione va eseguita con estrema cautela poiché c'è il rischio di alterare la centratura degli obbiettivi rispetto all'asse degli oculari: occorrerà controllare di continuo questa centratura osservando la pupilla

degli obbiettivi con un microscopio ausiliario ben centrato[2].

Per finire, si nota nell'oculare destro, dal lato sinistro, una macchia colorata, dovuta ad un riflesso in uno dei prismi. Qualcosa di simile nell'oculare sinistro, anche se molto più debole. Non dovrebbe succedere.

IL CANALE VERTICALE

Come si è detto, il tubo è trioculare. Sulla porzione verticale si può pensare di applicare una macchina fotografica, una telecamera, un micro-fotometro, ecc.

Lo strumento è corredato di un tubo a gomito, a 90°, fissato alla parte verticale del tubo trioculare. Inferiormente, il tubo a gomito contiene un sistema galileiano afocale (lente positiva distanziata da una negativa) ad ingrandimento molto basso, e dall'estremità esterna si può ricavare un'immagine intermedia di circa 10 mm di diametro, distante pochi mm dall'orlo del tubo, forse destinata ad una telecamera con attacco "CS" e sensore da ½".

Ma deve trattarsi di un adattamento non originale: infatti il sistema galileiano sporge al di sotto del piano del diaframma di Wright presente in cima al tubo verticale e, col galileiano montato, non è possibile chiudere tale diaframma. Inoltre, la porzione orizzontale del tubo a gomito, in alluminio, mostra una superficie interna non annerita né rigata: un'ottima sorgente di riflessi. Nessun costruttore di ottica farebbe una cosa simile.

GLI OBBIETTIVI

Lo stativo è corredato dai seguenti obbiettivi (fra virgolette la notazione originale):

— "5 × / 0,09 - ∞ / − NPL Fluotar 56 91 99".

— "10 × / 0,22 - ∞ / 0 NPL Fluotar 56 92 31". Leggerissimo astigmatismo simmetrico.

— "20 × / 0,45 - ∞ / 0 NPL Fluotar 56 92 33". Leggero astigmatismo quasi simmetrico.

— "50 × / 0,85 - ∞ / 0 NPL Fluotar 56 91 96". Leggera coma ed astigmatismo poco simmetrici. Piccola, ma visibile catadiottrica al centro del campo. Minima distanza di lavoro (WD = 0,2 mm).

— "100 × / 0,95 Fl" (d = 0). Sensibili riflessi interni; contrasto modesto. Leggerissima coma in asse. Leggera catadiottrica. La distanza di lavoro è poco superiore ad un decimo di mm.

Tutti gli obbiettivi sono planari al 100%, tranne l'ultimo (circa 90%). I primi quattro sono planacromatici; l'ultimo semiapocromatico. La parfocalità relativa è modesta, e così pure la parcentratura. La correzione della cromatica laterale (CVD) richiede un oculare semi-compensatore, come il Turi WF 10×/20𝒞: con questo accoppiamento, gli obbiettivi 5 e 10 danno un risultato perfetto; dal 20 al 100, quasi perfetto (leggerissima sottocorrezione).

Le correzioni delle altre aberrazioni sono ottime. Nel complesso, un pregevolissimo corredo.

La lunghezza di parfocalità è a norme DIN (Lo = 45 mm).

L'ILLUMINAZIONE DIASCOPICA

Lo stativo è corredato da un condensatore "di Berek" a due diaframmi (sia quello di campo che quello d'apertura si trovano dentro al condensatore) e la base dello stativo presenta un foro per alloggiare la stessa lampada che è stata descritta all'inizio per l'episcopia.

Il condensatore di Berek (fig. 487) è molto pratico ed ha la possibilità di montare vari tipi di lenti frontali. Quella presente nello strumento in oggetto non porta alcuna notazione, ma la sua apertura utile risulta essere assai modesta, e per giunta risulta presente un forte residuo di sferica.

---

1 − Se tale accessorio presenta un qualche gioco rispetto alla boccola porta-oculari, si osservi l'immagine della pupilla mentre lo si sposta in tutte le direzioni e si valuti mentalmente la posizione media della pupilla stessa. Un oculare di centramento autocentrante è descritto nell'articolo n° 23: "L'oculare di centramento", in questo sito.

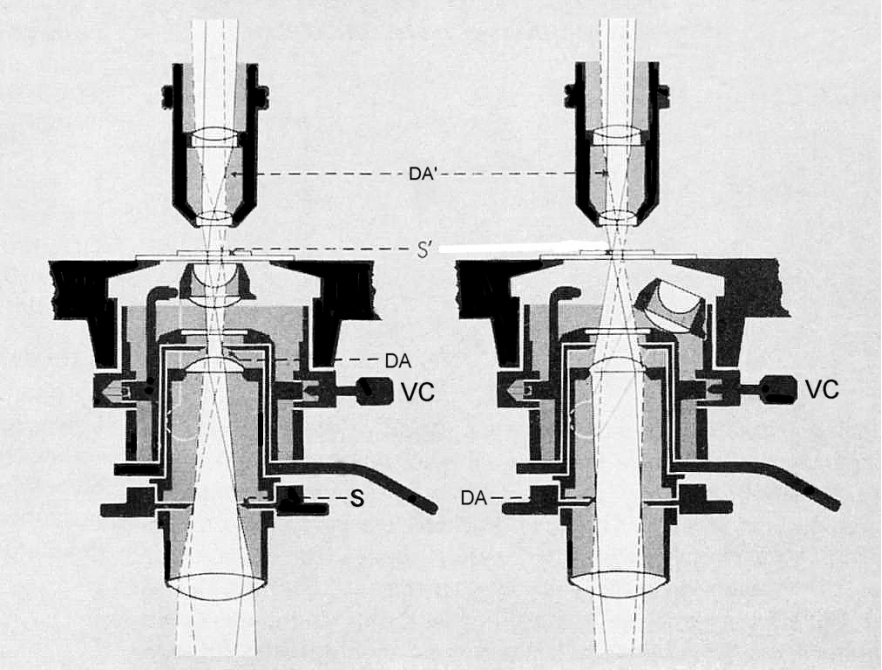


Fig. 487 − Schema del condensatore a due diaframmi.

S è il diaframma di campo; DA è quello d'apertura. Questa indicazione è valida con la lente frontale inserita (figura a sinistra); in caso contrario (a destra), il diaframma d'apertura deve restare aperto e quello di campo funziona all'incirca come diaframma d'apertura.

La lente frontale ribaltabile va inserita per gli obbiettivi dal 20:1 in su.

(Dal catalogo Leitz 512−69, 1965, modificato)

E qui si presenta un altro problema: nella configurazione originale, la lente frontale del condensatore distava dalla superficie superiore del tavolino di 8 mm, naturalmente nella posizione di fine corsa superiore.

Impossibile in queste condizioni realizzare lo schema di Köhler.

Avendo già notato che i fori di fissaggio del tavolino sono stati modificati, viene il sospetto che tale tavolino non sia congruente con i parametri generali dello stativo, o almeno con quelli richiesti dall'illuminazione diascopica.

Lo spessore del tavolino presente è di 18 mm; sostituendolo con un tavolino di spessore 10 mm, si recuperano gli 8 mm mancanti ed il condensatore può raggiungere la superficie del tavolino. In queste condizioni sono state riprese le foto di fig. 488.

Tornando alla sferica del condensatore, in fig. 488 si vede la pupilla d'uscita dell'obbiettivo 100 nelle migliori condizioni (diaframmi tutti aperti, due diverse posizioni di focalizzazione del condensatore): solo una parte della pupilla è illuminata, anche se un sottile fascio marginale raggiunge la massima apertura richiesta dall'obbiettivo.

Fig. 488

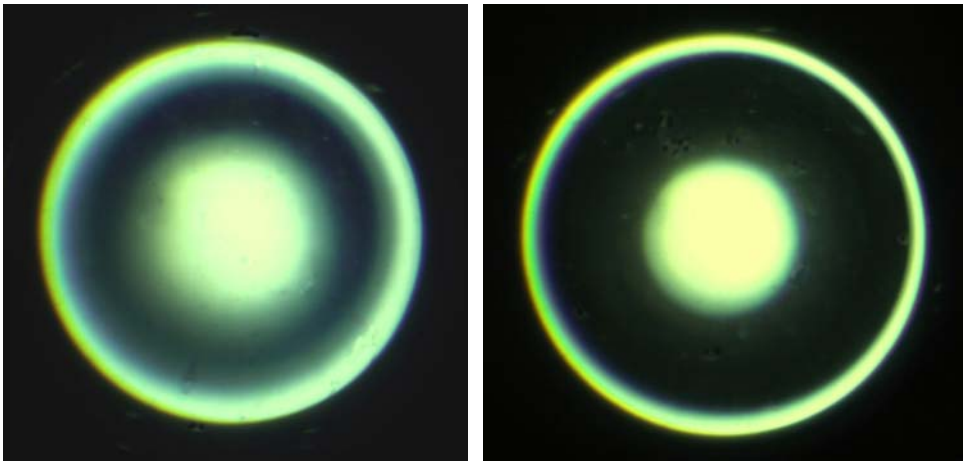
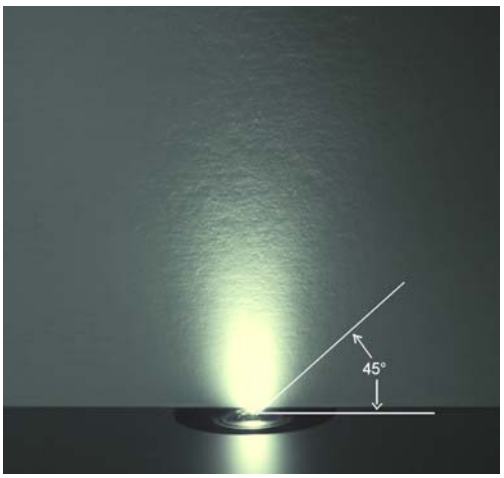


Fig. 489



Se poi si tenta di intercettare il fascio emergente dal condensatore, sempre nelle migliori condizioni, si prova una stretta al cuore: sia pure tenendo presente la cattiva resa del contrasto da parte del sistema fotografico, non sembra che questo condensatore possa fornire un'apertura (α) superiore a 45°.

Infatti, con questo condensatore gli obbiettivi più forti mostrano una scarsa risoluzione ed evidenti frange di diffrazione attorno ad ogni oggetto. Qualche miglioramento si ottiene abbassando il condensatore, ma allora occorre abbandonare lo schema di Köhler.

E ancora: si ricordi che lo stesso progetto del diaframma di Berek prevede che, con la lente frontale estratta, non è possibile limitare il campo illuminato e l'apertura si regola a mezzo del diaframma di campo (quello inferiore, S in fig. 487 sinistra).

Insomma, uno stativo "rimediato", un mosaico di parti poco compatibili fra loro, in parte di fabbricazione non Leitz. I problemi maggiori riguardano la diascopia; per l'episcopia i risultati sono accettabili, dopo la sostituzione del tavolino.

Infatti, un tavolino a spessore ridotto (10 mm), consente di abbassare il piano d'appoggio in modo da disporre di uno spazio utile per l'oggetto di 20 mm (in altezza, s'intende). Se poi si smonta il porta-condensatore, si arriva ad uno spazio libero di 61 mm. In origine, lo spazio disponibile per l'oggetto era di 8 mm.

Ma altre osservazioni fanno pensare che questo stativo non sia stato predisposto per la diascopia: la centratura del condensatore diascopico e la sua regolazione in altezza erano infatti difettose, nel senso che i fine-corsa non erano predisposti.

Fig. 490

Per quanto riguarda il fine corsa superiore della sua focalizzazione, si è già visto in fig. 460 che il porta-condensatore presenta un pernino in rilievo, ma tale riferimento non è regolabile. In corrispondenza di esso, la superficie inferiore del porta-tavolino presentava un piccolo foro, non filettato (freccia nella foto a fianco). Nessuna regolazione possibile.

Allargando e maschiando tale foro (M 3), si è potuto inserirvi un grano e rendere regolabile il fine-corsa.

Per quanto riguarda la centratura del condensatore, è possibile una regolazione del fine-corsa in direzione Nord-Sud (freccia in fig. 491); si tratta di un grano, fissato con resina cian-acrilica. Ma, anche avendo liberato e regolato il grano, mancava ancora qualcosa, e si è dovuto intervenire anche sulla sporgenza di riferimento del condensatore (C in fig. 492), sporgenza che va a battere appunto sulla testa del grano di fig. 491. Ciò fa pensare che questa regolazione non sia stata effettuata dal costruttore. Infatti, inizialmente, la centratura dell'immagine del diaframma di campo era difficile: le viti di centratura andavano a fine corsa.

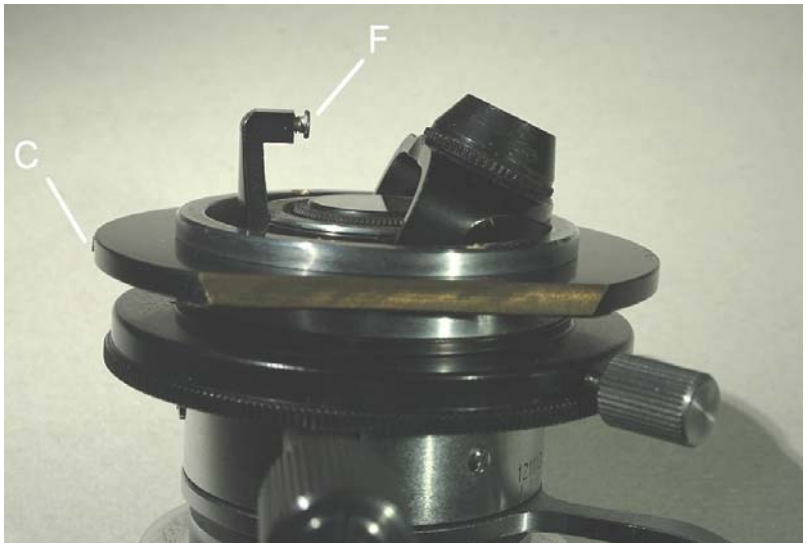
S'intende che questa regolazione va fatta tenendo le viti di centratura (quelle inclinate, orizzontali, ai lati del condensatore, VC in fig. 487) a metà della loro corsa e con la lente frontale ribaltata (esclusa).

La centratura laterale del condensatore si effettua ora senza difficoltà colle viti laterali, appena nominate (VC).

Fig. 491 − Il fine-corsa per la posizione longitudinale del condensatore. Avevamo già notato questo grano in fig. 459.

Rimane infine da regolare il fine-corsa della lente frontale ribaltabile. Il telaio che la porta infatti va a battere su una barretta verticale, inizialmente dotata di un perno filettato ma senza taglio, che funge da battuta. Anche qui, il fine corsa iniziale non era corretto. Il perno è stato smontato, con qualche fatica, e sostituito con una piccola vite M 2 con testa a croce (F in fig. 492. Regolando questa vite, tutto è ritornato in ordine.

Fig. 492



Anche lo specchio, sotto la finestra di illuminazione presente alla base dello stativo, non era inizialmente allineato. Il fascio illuminante non era centrato rispetto al condensatore.

Fig. 493 − Il supporto dello specchio. La stessa piastra porta uno schermo opaco ribaltabile (O). La vite V serve a bloccare il porta-specchio (vedi le figure seguenti).

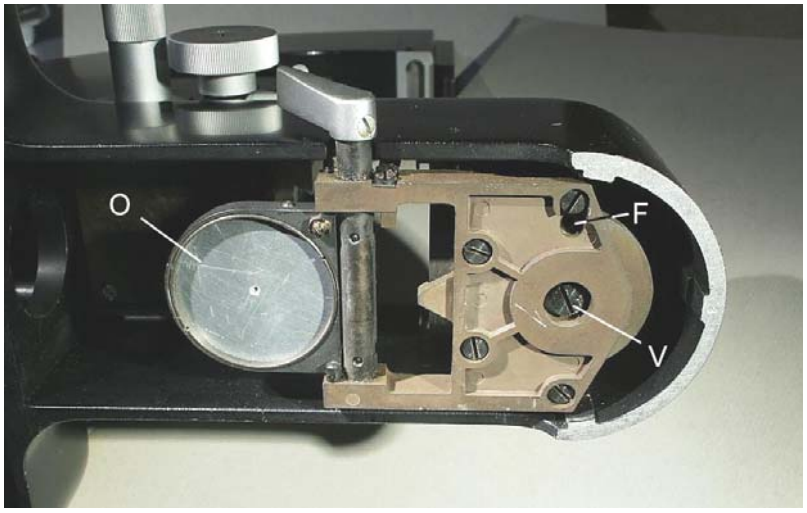


Fig. 494 − Dopo svitate le quattro viti periferiche, si libera la piastra. Lo specchio K è incollato su un pezzo cilindrico, fissato alla piastra da sotto tramite la vite V della figura precedente.

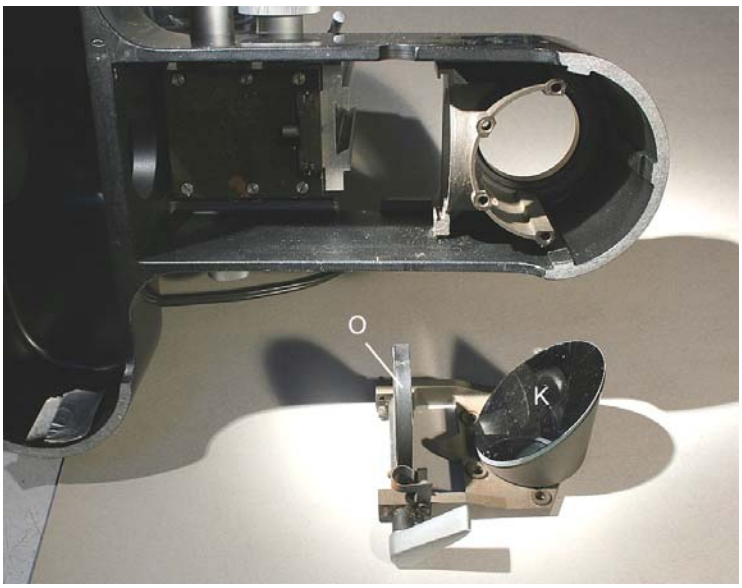
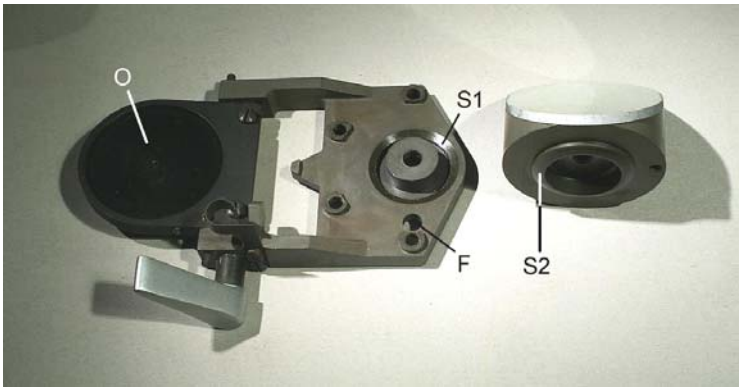


Fig. 495 − Le superfici di contatto fra il porta-specchio e la piastra di base (S1 ed S2) sono date da due segmenti di superficie sferica che consentono di far scivolare l'una sull'altra le due parti e quindi di orientare lo specchio in tutte le direzioni, entro certi limiti.



Per allineare lo specchio, si segua questa tecnica: si monti un obbiettivo debole e si usi il condensatore con la frontale inserita. Si metta a fuoco obbiettivo e condensatore su un normale vetrino. Si dovrebbe vedere una macchia luminosa al centro del campo visuale (un'immagine confusa della lampada). Se la macchia non è centrata, si allenti, di poco, la vite V della fig. 493, poi si infili nel foro F di fig. 493 e 495 una barretta d'acciaio di 2−3 mm di diametro. Poiché il foro F interessa sia il porta-specchio, sia la piastra basale, inclinando la barretta si sposta il porta-specchio in tutte le direzioni rispetto alla base. Alla fine, si può stringere la vite V di fig. 493.

Piccolo inconveniente: appena si stringe la vite, il porta−specchio si muove in maniera imprevedibile poiché l'attrito della testa della vite non può essere lo stesso in tutti i punti. Occorre quindi stringerla con molta gradualità, per tentativi, ritoccando spesso la posizione dello specchio. Snervante. Evidentemente, il progettista della Leitz lavorava bene al tecnigrafo ma non lavorava sugli strumenti. Basti pensare alla successione delle operazioni necessarie per smontare il porta-condensatore: − abbassare tutto il tavolino (visto che il revolver si smonta verso il basso) − smontare il revolver − sfilare il tavolino dalla guida (verso l'alto) − sfilare la guida del porta-condensatore (naturalmente verso il basso). Altri costruttori consentono di eseguire tutte queste operazioni con un movimento laterale, per cui ogni pezzo può venire smontato senza interferire con gli altri. Basta pensarci prima …

In questo strumento, non essendo prevista l'illuminazione diascopica, la normale lente a grande campo ribaltabile è stata sostituita da uno schermo opaco con un forellino al centro (O in fig. 493 e seguenti).

Ultima raccomandazione: quando la lampada in dotazione viene inserita in posizione ribassata, per la diascopia, il suo involucro sporge dal piano di appoggio dello stativo di circa 6 mm: Di conseguenza, se lo strumento viene poggiato su un piano orizzontale qualunque, quasi tutto il suo peso grava sulla lampada. Occorre allora sollevare la base di circa 1 cm con una

piastra di qualunque materiale, che però non sporga fino a toccare la lampada.

Sembra che anche questa lampada non sia stata prevista per l'uso in diascopia, nonostante la presenza del foro ribassato sulla base, che è del diametro corretto.

Scheda n° 32 – **OBBIETTIVO ANONIMO**
“PC 40 / 0,65 – 160 / 0”

Ecco un obbiettivo che mostra l’importanza di certi parametri, in particolare del rapporto che deve esistere fra le caratteristiche delle parti ottiche e delle strutture meccaniche di un microscopio nel suo complesso.

Questo obbiettivo fa parte del corredo dello strumento illustrato nella scheda seguente (n° 33) e non è il solo problema presentato da esso.

Fig. 496

La sua notazione, indicata nel sottotitolo (160/0) e visibile in fig. 496, fa pensare ad un obbiettivo per episcopia, calcolato per lavorare senza copri oggetto (d = 0).

Utilizzandolo sullo stativo di cui fa parte, questo obbiettivo (esame allo star test scoperto) mostra un residuo di sferica sottocorretta molto forte; il residuo scompare sovrapponendo una lamella di spessore pari a circa 0,3 mm, piuttosto anomalo.

Prima conclusione: la notazione è del tutto irreale.

Anche con una lamella normale (d = 0,17), rimane un forte residuo di sferica (sottocorretta).

Ma, allora, come bisogna usare quest’obbiettivo?

Prima prova da fare: portarlo su uno stativo semplice, a tubo diritto, senza sistemi interposti, con lunghezza di tubo sicuramente pari a Lm = 160 mm.

Qui l’obbiettivo mostra una residuo di sferica sottocorretta abbastanza lieve, purché con lamella regolamentare di 0,17 mm.

Quindi, si può pensare ad un obbiettivo normale (che andrebbe indicato con “160/0,17”), non ben corretto in fase di assemblaggio, comunque non della categoria “epi”.

Fig. 497

Ma come utilizzarlo sullo stativo di cui fa parte? Gli altri obbiettivi del corredo portano la normale notazione degli obbiettivi diascopici (0,17) e quindi lo strumento sembra essere del tipo “biologico”.

Però … guardando dall’alto nel lungo tubo verticale che collega il revolver al braccio (fig. 497), si vede in basso il tipico supporto a stella a tre punte che regge un anello centrale (fig. 498).

Di solito, questo tipo di supporto viene usato negli illuminatori episcopici per fondo scuro; infatti, esso consente di dividere il fascio al di sopra dell’obbiettivo in due zone: una centrale per il fascio formatore d’immagine che emerge dall’obbiettivo stesso, ed una periferica per il fascio incidente per l’illuminazione (a fondo scuro).

Ma sullo stativo originale non vi è nulla che faccia pensare all’episcopia, e tanto meno in campo scuro.

Trascuriamo questo dettaglio.

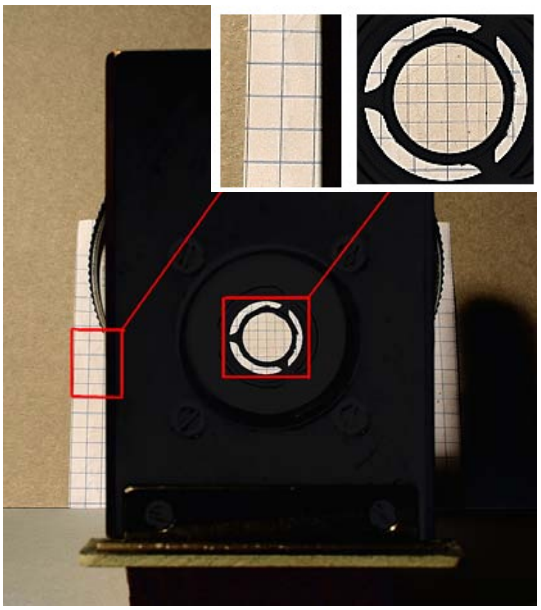


Fig 498

Nel supporto a tre punte è incastonata una lente divergente[3] (in fig. 498 si vede dentro la lente l'immagine impiccolita della carta quadrettata posta dietro di essa, vedi l'inserto in alto a destra della figura) che potrebbe avere la solita funzione di aumentare la lunghezza meccanica del tubo (Lm), senza alterare la lunghezza otticamente equivalente.

Dato però che la sferica è fortemente sottocorretta con questo tubo, anche con una lamella di spessore normale, il meno che si possa dire è che questa lente divergente non fa bene il suo dovere: la lunghezza ottica del tubo risulta insufficiente. Su questo torneremo presto.

Ma supponiamo per il momento di voler usare ad ogni costo questo obbiettivo su questo stativo, così com'è. Che fare?

Occorre migliorare la sferica di questo brutto anatroccolo, montato su uno stativo zoppo.

Poiché la sferica è sottocorretta, si può pensare di correggerla operando sulla distanza fra le prime lenti. L'obbiettivo è del tipo planare, e quindi la frontale è un menisco "spesso", con bassa curvatura della superficie superiore. Pertanto, la distanza fra la frontale e la lente sovrastante è meno importante del solito, riguardo alla sferica. Meglio provare variando la distanza fra le seconda e la terza lente.

Dopo successive approssimazioni, le migliori condizioni di lavoro di quest'obbiettivo, sempre riguardo alla correzione della sferica, si ottengono interponendo un anello di spessore 0,55 mm fra la seconda e la terza lente (partendo dal basso).

Che l'operaio si sia dimenticato un pezzo all'atto del montaggio? Strano.

Comunque, ignorando la notazione e dopo la modifica appena descritta, questo obbiettivo in queste condizioni si comporterebbe come un normale obbiettivo diascopico.

Ma c'è un'altra strada: si può agire sulla sferica di un obbiettivo anche aumentando la lunghezza (ottica) del tubo, ma questo, a parte un intollerabile aumento del fattore di tubo, richiederebbe modificazioni meccaniche imponenti.

Meglio pensare ad un altro rimedio.

Ecco il trucco. Lo stativo di pertinenza mostra inciso, sul porta-revolver, la notazione 1,25 × ma, eseguendo misure su tutti gli obbiettivi del corredo, risulta un fattore di tubo di 2,25 × in media. Decisamente molto al di sopra dell'ingrandimento utile.

Come abbiamo già visto, sopra il revolver vi è un lungo tubo verticale. Avendo aumentato la distanza fra obbiettivo ed oculare (lunghezza meccanica del tubo o Lm) di 75 mm, che è la lunghezza del tubo diritto visibile in fig. 497, un costruttore serio compenserebbe questo forte aumento con un sistema TELAN (lente negativa distanziata da una positiva, vedi il manuale: "Problemi Tecnici della Microscopia Ottica", Cap. 3.2.2). Ma in questo strumento esiste solo una lente negativa subito sopra al revolver, come detto sopra. Che si siano dimenticati di quella positiva?

A farla breve, aggiungendo in cima al tubo verticale di fig. 497 una lente del diametro di 19 mm, con focale f = 125 mm, si realizza un completo Telan che riporta lo strumento ad un funzionamento abbastanza normale. Infatti:

− il fattore di tubo (f_t) diviene pari a circa 1,2, con piccole differenze fra un obbiettivo e l'altro poiché il calcolo di f_t è stato basato sul valore nominale dell'ingrandimento dei vari obbiettivi, il quale notoriamente non è mai molto preciso; il valore nominale (1,25 ×) è stato dunque quasi ripristinato;

− la correzione della sferica è molto buona per tutti gli obbiettivi, con qualche traccia di residui sovra- e sottocorretti; il Telan ha dunque portato la lunghezza equivalente del tubo ad un valore quasi corretto.

Anche l'obbiettivo 40/0,65, oggetto di questa scheda, dopo questa modifica, ha dimostrato prestazioni molto buone, naturalmente senza l'anello distanziale di 0,55 mm sopra descritto.

A questo punto, vale la pena di analizzare anche la struttura meccanica di esso, la quale mostra qualche aspetto originale.

Nella fig. 499, si può vedere una prima fase dello smontaggio, con la montatura generale (MG), il barilotto generale (BG) e la camicia (con la notazione) che si avvita su MG.

[3] Si tratta di un doppietto.

Ma qui vi è una cosa insolita: la posizione assiale del barilotto generale BG, quella che determina la lunghezza ottica (Lo) o "lunghezza di parfocalità" dell'obbiettivo, si può variare avvitando o svitando BG rispetto ad MG. Infatti, BG si avvita su un anello contenuto all'interno di MG (indicato con 2 nelle figure seguenti), la cui posizione assiale è fissa rispetto alla filettatura di fissaggio dell'obbiettivo poiché tale anello poggia su una spalla interna di MG, ivi spinto dalla molla M (ovviamente impiegata nel movimento telescopico, figure seguenti).

Fig. 499 − Prima fase di smontaggio. La camicia C ed il barilotto generale BG si smontano dalla montatura generale MG anche senza smontare l'obbiettivo dal revolver. Ciò facilita qualunque operazione successiva sul pacco lenti Ovviamente, il barilotto generale BG contiene il pacco lenti, che viene serrato in BG dall'anello a vite 3 della fig. 501.

Questo meccanismo consente quindi di perfezionare la parfocalità dei singoli obbiettivi mentre sono in posizione di lavoro sul revolver: basta smontare la camicia e ruotare BG.

Ma come mai l'anello 2 su cui si avvita BG non ruota all'interno della montatura MG mentre si tenta di avvitarvi il barilotto BG ? Osserviamo che l'anello 2 porta una spina; ebbene, tale spina si inserisce nell'interruzione visibile nell'anello 1 (interruzione che si vede bene nella fig. 501).

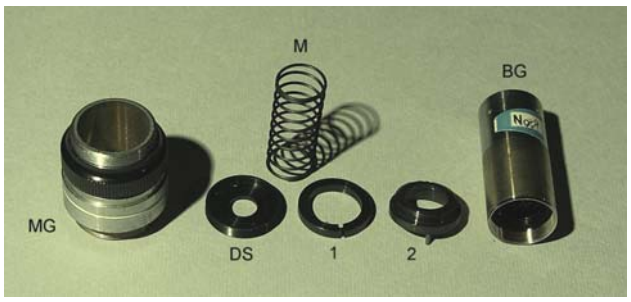


Fig. 500 − Dall'alto della montatura MG si può svitare il diaframma DS, la molla M e l'anello spaccato 1.

A questo punto il barilotto generale BG può uscire verso l'alto. Non può uscire verso il basso finché non si è svitato l'anello a vite 2, che ha un diametro maggiore di BG e che pertanto andrebbe a battere su una spalla interna di MG.

NB: L'obbiettivo e le sue parti sono qui disposti capovolti, con la frontale in su.

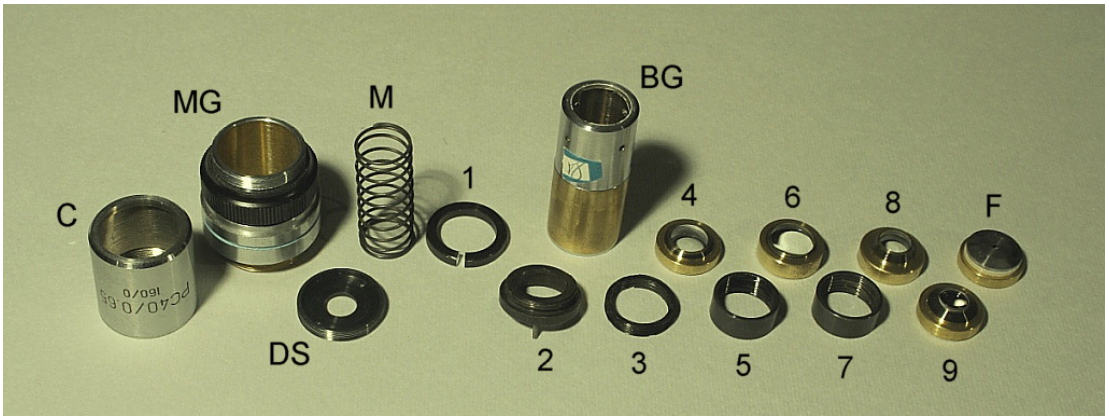


Fig. 501 − L'obbiettivo completamente smontato. Nel pacco lenti, due anelli distanziali (5 e 7); l'anello a vite 3 blocca il pacco all'interno di BG.

Ebbene, quando si avvita da sotto il barilotto generale BG, esso si avvita sull'anello 2 il quale forza l'anello 1 a dilatarsi poiché la spina spinge su uno dei fianchi della fenditura presente in 1.

L'anello 1 tende quindi ad aumentare di diametro e si auto-blocca all'interno della montatura MG. Semplice ed utile.

Scheda n° 33 – **MICROSCOPIO ANONIMO "XJZ 6"**
con tutti i suoi misteri

Nel complesso, uno strumento di grandi dimensioni e di grandi pretese, con un buon corredo di obbiettivi ed una modesta meccanica, ma con vari errori di progetto e di montaggio, che hanno richiesto molti interventi per riportare le prestazioni generali ad un livello accettabile.

Nella scheda precedente abbiamo esaminato uno degli obbiettivi di corredo di questo stativo (40/0,65), ed abbiamo visto che le sue caratteristiche non erano normali. A parte un ritocco alla centratura ed una pulitina, la pessima definizione di quell'obbiettivo era dovuta principalmente ad un fattore di tubo anomalo (circa 2,25 ×). Senza contare che la sua notazione era errata.

Dopo una modifica al tubo intermedio, visibile nelle figure 497 e 504, cioè dopo l'aggiunta di un'opportuna lente che ha realizzato un sistema Telan, il fattore di tubo dello stativo è diventato 1,2 × circa e l'obbiettivo è tornato ad un funzionamento normale, assieme agli altri presenti nel corredo.

Resta da capire come ha fatto un tale stativo ad uscire dalla fabbrica senza che nessuno si accorgesse che mancava un pezzo.

Guardando poi dall'alto nel tubo intermedio, si vede all'interno un supporto a stella, struttura caratteristica degli illuminatori episcopici per fondo scuro (fig. 498, scheda precedente). Ma in questo stativo non vi è alcun segno di predisposizione per un tale illuminatore. Altra stranezza.

Tutti gli obbiettivi di corredo, tranne il 4/0,10, mostrano una buona correzione della cromatica laterale, purché accoppiati con oculari semi-compensatori, come quelli marcati "WF 10/20 ∽" della Ottica Turi di Pistoia. Di corredo vi sono però oculari acromatici (marcati "WF 10 ×", anonimi), adatti solo all'obbiettivo 4. Anche questo è strano.

Fig. 502
La manopola visibile subito sopra al revolver, un po' a destra, serve a fissare il blocco revolver + tubo verticale; il blocco però si smonta solo ruotando la manopola in senso orario: di solito si fa il contrario.

Altre amenità si riscontrano nel sistema illuminante e negli allineamenti in genere, ma esaminiamo intanto il corredo degli obbiettivi.

Fig. 503

Nessun obbiettivo porta un nome né un marchio di fabbrica. Fra virgolette la notazione originale.

–– “PC 4 / 0,10 − 160 / 0,17” (notazione ridondante: il valore di **d** non è rilevante per un’apertura così piccola; andrebbe bene la notazione dell’obbiettivo seguente (“160/ − ”));

–– “PC 10 / 0,25 − 160/ −”

–– “PL 25 / 0,40 − 160 / 0,17”

–– “PC 40 / 0,65 − 160 / 0” (notazione errata: è un obbiettivo normale: d = 0,17)

–– “PC 100 / 1,25 − 160 / 0,17” (ad immersione omogenea).

Tutti gli obbiettivi mostrano un qualche residuo di coma simmetrica, specialmente quello ad immersione.

La correzione della curvatura di campo è ottima per tutti, fino al 90−95 % del diametro del campo visuale.

I due più forti sono molleggiati.

La parfocalità era pessima all’inizio, con differenze di Lo da 0,2 a 0,4 mm fra un obbiettivo e l’altro. Prendendo come riferimento l’obbiettivo più corto (il 10:1), gli altri sono stati resi accettabilmente parfocali con esso ribassando al tornio la spalla di appoggio alla base della filettatura. Fa eccezione il 4 / 0,10 che è più corto degli altri di parecchio e ciò può produrre la rottura del vetrino: quando si passa dall’obbiettivo 4 ad uno degli altri, **occorre abbassare il tavolino di 1,5 mm poiché altrimenti l’obbiettivo più forte si incunea sul vetrino e lo rompe**[4].

L’obbiettivo 4 / 0,10 non presenta fori di centratura e sembra sigillato in modo da impedirne lo smontaggio.

[4] Inserendo un anellino di gomma attorno alla filettatura dell’obbiettivo 4 è possibile impedirne l’avvitamento completo e quindi rendere l’obbiettivo più o meno parfocale cogli altri, ma si badi: l’obbiettivo, in queste condizioni, è avvitato solo per due giri circa e quindi la sua posizione è instabile.

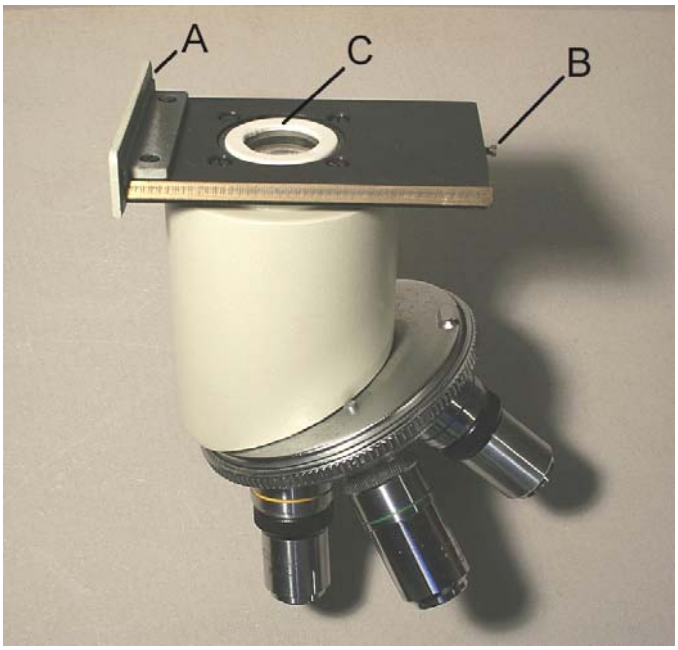


Fig. 504 − Il porta−revolver fissato da sotto ad una slitta (coda di rondine lineare) che va inserita da sotto nell'estremità del braccio (foto seguente).

In A una sporgenza che batte sull'estremità del braccio e costituisce un primo arresto per la coda di rondine e quindi per il porta-obbiettivo.

In B una vite che va a battere su un blocchetto metallico fissato inferiormente al braccio, in fondo alla coda di rondine (D nella figura seguente).

In C la lente che è stata aggiunta al fine di realizzare il Telan che ha riportato il fattore di tubo al valore nominale.

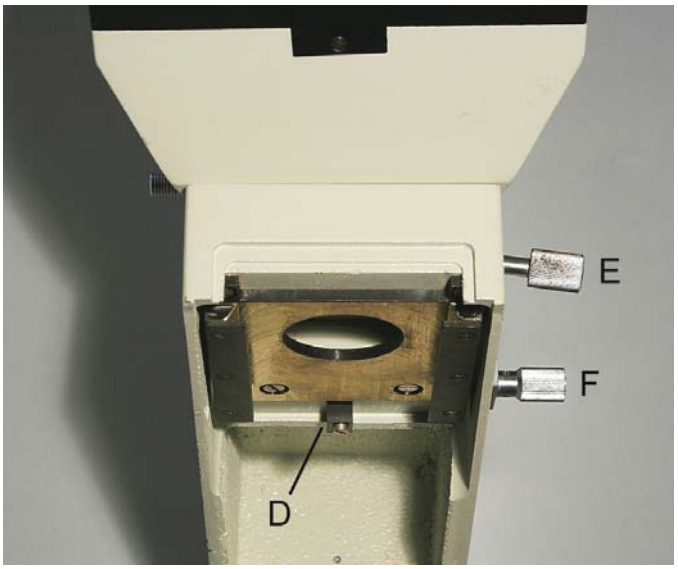


Fig. 505 − Il braccio, visto da sotto. Un blocchetto nero, fissato da una vite, fa da battente per la vite B della figura precedente. Esso funziona quindi come un secondo arresto per la coda di rondine che porta il revolver.

Il blocchetto porta un foro asolato, per cui la sua posizione longitudinale può essere regolata allentando la vite che lo fissa.

In E la vite di blocco del tubo bioculare. In F la vite di blocco della coda di rondine (stringe ruotandola in senso antiorario).

Ora diamo un'occhiata alle centrature generali.

Abbiamo già visto che, sopra al revolver, è presente un largo tubo verticale (fig. 504). La coda di rondine che porta questo tubo ed il revolver mostra due diversi fine-corsa, illustrati nelle due figure qui sopra.

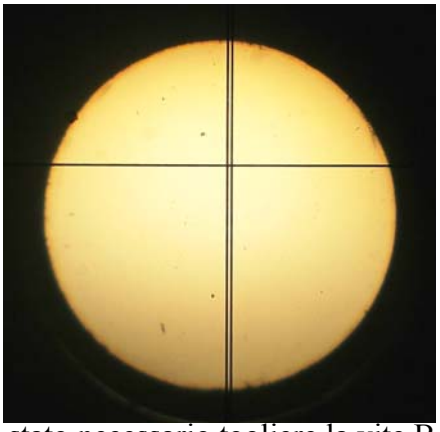


Fig. 506

Se l'uno o l'altro di questi fine-corsa non è ben regolato, la posizione del revolver in direzione longitudinale può essere errata.

Un primo esame è stato eseguito con un piccolo telescopio (una specie di "microscopio ausiliario", del tipo per contrasto di fase, munito di reticolo), e l'errore è apparso evidente (fig. 506). La pupilla d'uscita degli obbiettivi risulta spostata in avanti, rispetto all'asse meccanico del tubo porta-oculari, di un paio di millimetri.

Per spostare il revolver all'indietro e compensare l'errore è stato necessario togliere la vite B della fig. 504 e poi spostare in avanti il pezzo A (stessa figura) togliendo le due viti che lo fissavano ed aggiungendo una vite a metà strada fra quelle.

A questo punto, tubo porta-oculari e revolver sono ragionevolmente allineati.

Ed il condensatore?

Questo pezzo era spostato all'indietro, nei limiti del suo meccanismo di centratura.

Osservando la fig. 507, si notano tre grani

(indicati da altrettante frecce) che possono spostare l'anello porta-condensatore in tutte le direzioni. Inizialmente, la posizione dei grani era quella qui visibile, quelli a sinistra ed in basso tutti avvitati, e la pupilla d'uscita degli obbiettivi mostrava l'immagine del diafram-ma d'apertura molto spostata in avanti.

Una regolatina ai grani ha messo (all'incirca) sullo stesso asse oculari, obbiettivi e condensatore. È già un successo.

Fig. 507 − Il porta-condensatore visto da sotto. La lente a grande campo (GC) è sollevata verso l'alto.
V è la vite che blocca in posizione il condensatore.

Un'altra cosa strana di questo stativo è la mancanza di un porta-filtri, tranne che sulla lampada, e di un diaframma di campo. Anche il funzionamento generale del sistema illuminante è anomalo. Qualche tentativo ha suggerito queste regole pratiche:

− la lente a grande campo, sotto al condensatore, va abbassata (leva sulla destra) per gli obbiettivi dal 4 al 25 compreso. In questi casi, la posizione ottimale del condensatore è di alcuni millimetri al di sotto del fine-corsa superiore e comunque è quella che produce la massima luminosità del campo immagine;

− per gli obbiettivi 40 e 100 la lente a grande campo va alzata ed il condensatore va tenuto molto vicino al fine-corsa superiore.

Alcune delle figure seguenti possono essere utili per la regolazione e lo smontaggio di alcune parti meccaniche e del sistema illuminante.

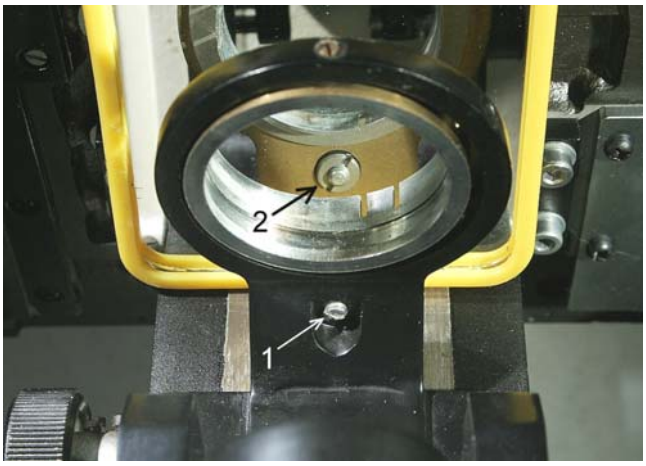


Fig. 508 − Il porta-condensatore visto da sotto. La vite 1 sporge dalla parte superiore del braccio ed è munita di un contro-dado (2). Qui si vede anche la parte superiore del braccio poiché uno specchietto da borsetta è stato posto sopra al braccio stesso (si vede l'orlo giallo dell'involucro dello specchio).

La regolazione del **fine-corsa** del **condensatore** è affidata ad una vite con contro-dado (1+2), disposta alla base del braccio porta-condensatore e visibile in fig. 508-509.

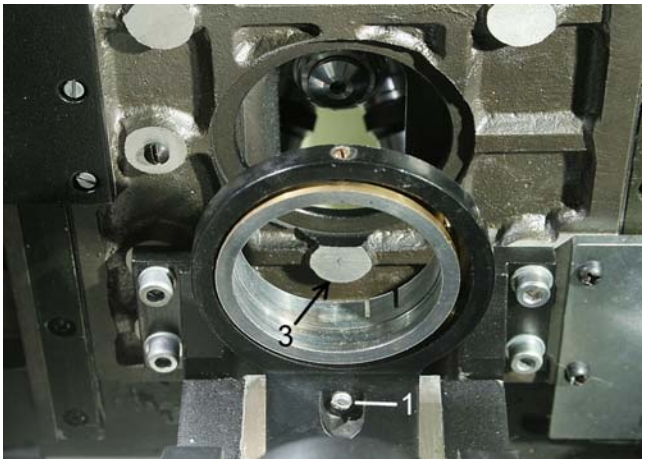


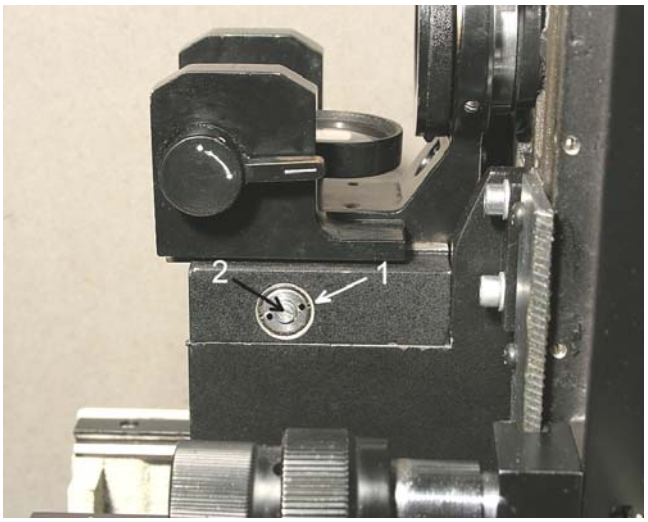
Fig. 509 − Il tavolino visto da sotto.

La punta superiore della vite 1 batte su un'apposita sporgenza della superficie inferiore del tavolino (3 in fig. 509).

La **frizione** del movimento di focalizzazione del **condensatore** è affidata ad un meccanismo abbastanza complesso.

Si osservi il porta-condensatore da destra, dalla parte opposta alla manopola (fig. 510).

Fig. 510 − Il porta-condensatore visto da destra (lo stativo è stato rovesciato, con la colonna appoggiata sul tavolo).



Si osserverà un anello a due fori (1 in fig. 511) e, al suo centro, una testa di grano (2). Si sviti l'anello e, sotto di esso, apparirà un pezzo di "fibra bachelizzata" a forma di cono spaccato (4 in fig. 511) e, intorno ad esso, un cilindro cavo filettato (5). Il cilindro 5 è avvitato a fondo; il cono 4 viene compresso dall'anello 1 e tende a stringersi sull'asse (6), che è l'asse del pignone. In questo modo si regola la frizione.

Fig. 511 − Il meccanismo di frizione del porta-condensatore. Va però notato anche il piccolo bottone (3), che viene compresso dal grano 2 sull'estremità dell'albero 6.

L'**allineamento** del **condensatore** dipende da quattro viti che fissano il suo supporto al porta-tavolino (fig. 512). Non esistono spine e quindi, prima di stringere quelle viti, occorre controllare il parallelismo fra porta-condensatore e tavolino (o, meglio, estremità del braccio) con l'auto-collimatore.

Fig. 512 − Il porta-tavolino con la guida a coda di rondine del porta-condensatore, fissata dalle 4 viti indicate dalle freccette bianche.

Per accedere alle quattro viti, occorre però smontare il porta-condensatore facendo scendere verso il basso la coda di rondine. Ma la medesima urta presto con la base. Per allungarne la corsa, occorre allora smontare la base oppure l'intero porta-tavolino.

Nelle figure 512 e 513 il porta-condensatore è stato sfilato verso il basso senza ostacoli poiché era stato prima smontato il tavolino.

Fig. 513 − È stata smontata la piastra con la coda di rondine; qui la si vede rovesciata. Ora appare integralmente il porta-tavolino.

Per smontare la base occorre rovesciare lo strumento, togliere la piastra metallica centrale (sei piccole viti) e svitare sei viti a brugola a passo M6 (fig. 514).

Fig. 514 − La base dello strumento rovesciato.
A sinistra in basso: la piastra che chiude il cammino ottico dell'illuminatore; al centro: una forte lente convergente. In alto: lo specchio posto sotto la finestra di uscita del sistema illuminante.

Se invece si decide di non smontare la base ma il porta-tavolino, occorre togliere tre viti, visibili guardando da sotto (fig. 515).

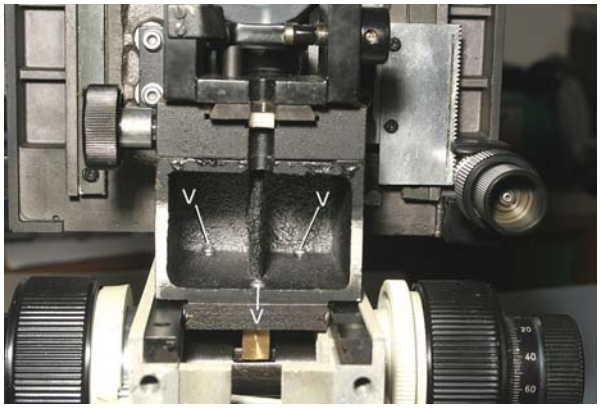
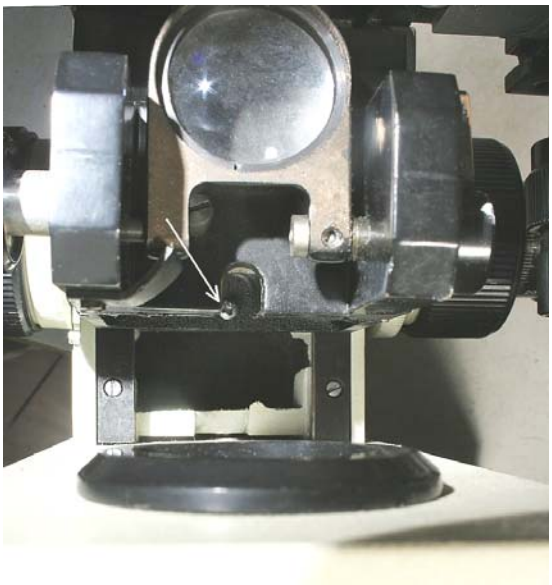


Fig. 515 − Avendo tolto la base, sono ben visibili le tre viti che fissano il porta-tavolino (V).

Fig. 516



Anche senza togliere la base, le tre viti che fissano il porta-tavolino sono accessibili: la prima attraverso un'insenatura del porta-condensatore (freccia in fig. 516), le altre due attraverso due fori presenti nel porta-condensatore (fig. 517).

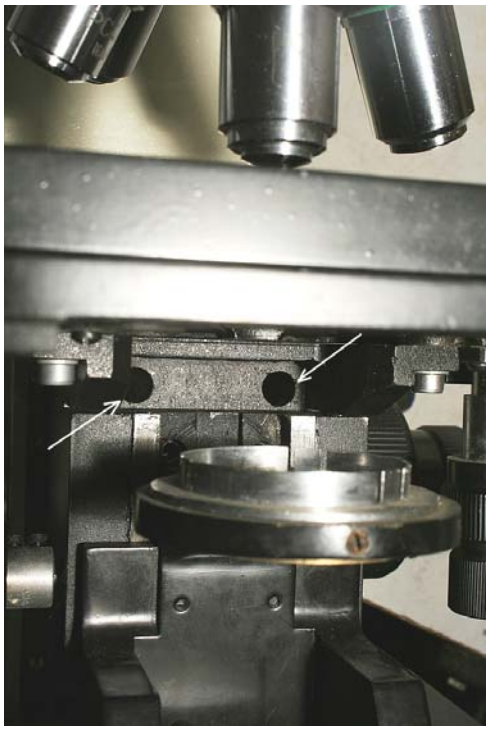


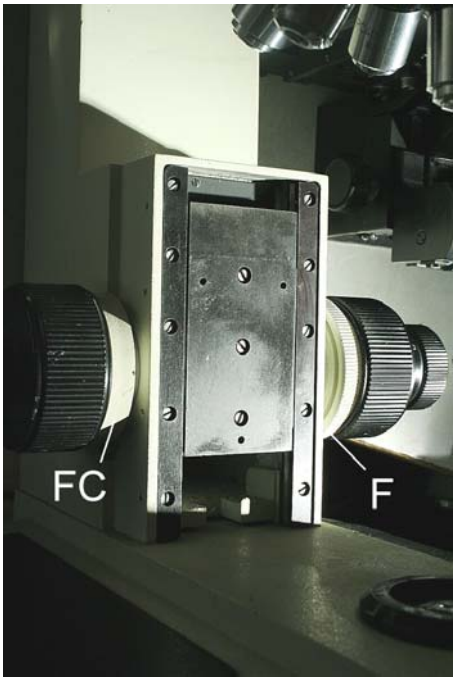
Fig. 517 − Guardando da sotto, nel porta-tavolino si vedono altri due fori attraverso i quali, con un lungo cacciavite, si accede a due delle viti V di fig. 515.

Quando si toglie il tavolino, appare la guida della messa a fuoco (fig. 518): una guida a sfere di buona fattura, che porta su entrambi i lati i grani di recupero del gioco.

Pure il porta-tavolino non è spinato. Anche qui, appena si allentano le tre viti di fig. 515, si perde l'allineamento del tavolino.

È sottinteso che, in sede di rimontaggio, occorre controllare il parallelismo fra tavolino e superficie di appoggio del tubo porta-oculari a mezzo di un auto-collimatore (vedi la scheda tecnica n° 30).

Fig. 518 − La guida a sfere della messa a fuoco. →



Ora veniamo alla **lampada**, che s'incastra liberamente in una guida sul retro della base.

Essa è munita di un collettore focheggiabile e di un meccanismo di centratura del filamento.

La manopola di focalizzazione (1 in fig. 519) si smonta svitando un piccolo grano interno (1'), poi si toglie la rondella normale (2), quella elastica (incurvata, 3) e, sotto, appaiono tre piccole viti con testa a croce (4).

Fig. 519 − Sotto la manopola 1 appare il tubetto flangiato 5, al cui interno alloggia l'alberino 6 che, internamente, porta un dischetto terminale. Alla periferia del dischetto, una spina ruota assieme all'alberino 6; essa descrive quindi una circonferenza e, innestandosi in una fessura laterale del barilotto del collettore, spinge quest'ultimo avanti ed indietro.

L'alberino 6 va estratto da dentro, a meno di voler smontare tutto l'involucro della lampada.

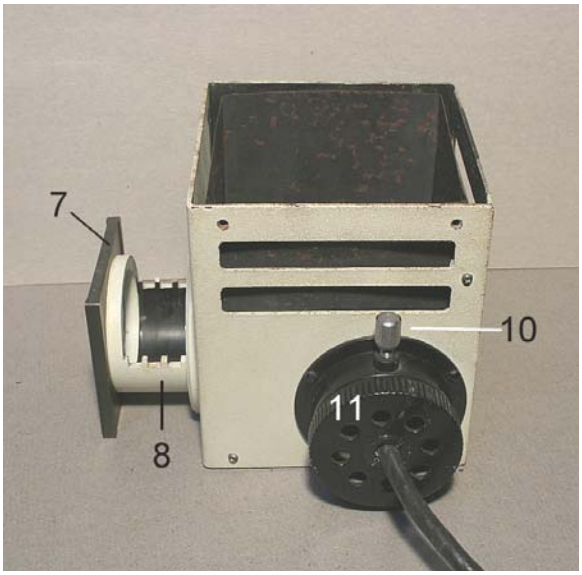
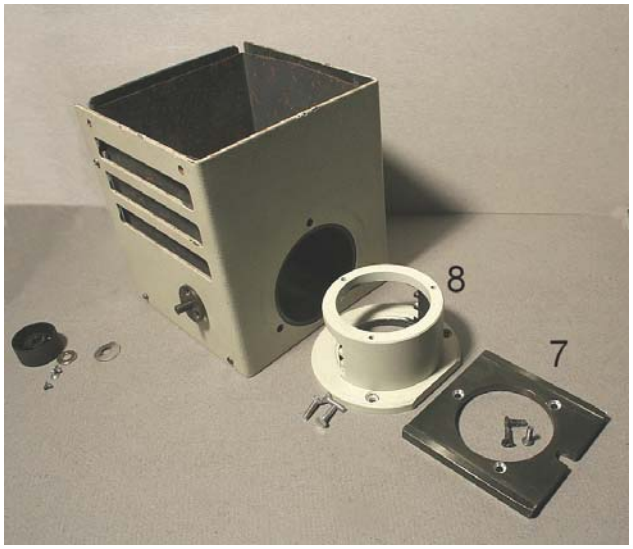


Fig. 520



Per estrarre il collettore, occorre prima smontare la guida 7 ed il porta-filtri 8 (fig. 520). La 7 è fissata da tre viti a testa svasata con taglio a croce; il tubo flangiato 8 è fissato da tre viti a taglio.

Fig. 521 − Il tubo 8 reca una sede per filtri con diametro 43 mm.

Nel porta-filtri 8 è bene inserire un vetro smerigliato quando si adoperano gli obbiettivi dal 4 al 25 poiché, altrimenti, l'illuminazione del campo visuale non è omogenea. Un simile filtro, in alternativa, si può porre sulla finestra di illuminazione sulla base dello strumento. Non disponendo di un vetro smerigliato, può supplire un pezzo di carta "da lucidi", quella che si adopera per disegnare a China.

Ovviamente, un tale filtro produce una forte perdita fotometrica.

Per la centratura dell'ampolla, centratura necessaria tutte le volte che si sostituisce l'ampolla stessa o si allenta la vite 10 di fig. 520 o 522, si deve sfruttare la possibilità di ruotare il cilindro porta-lampada 11 e di spostarlo dentro o fuori dalla lampada.

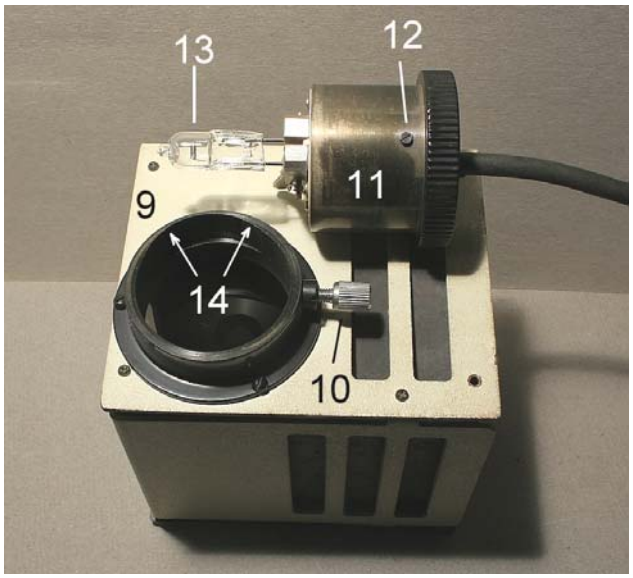


Fig. 522 − Il cilindro porta-ampolla 11 porta su un lato una piccola vite a testa cilindrica sporgente (12).

Quando il cilindro 11 entra nella sua sede (apertura 9), la vite 12 trova spazio in uno scavo ricavato all'interno dell'anello 9. Questo scavo occupa circa 45° dell'anello e consente un'analoga rotazione del cilindro 11. Poiché l'ampolla 13 è fissata in posizione eccentrica nel cilindro, la rotazione di quest'ultimo consente uno spostamento del filamento in direzione verticale.

Quando la vite 10 è allentata, il cilindro 11 può anche essere estratto o leggermente inserito all'interno della lampada; in questo modo si può centrare il filamento in direzione orizzontale.

Operativamente, la centratura del filamento si esegue così: 1) si focalizza l'obbiettivo 10 su un vetrino qualunque, con la lente a grande campo inserita; 2) si monta un microscopio ausiliario (il piccolo telescopio per la centratura degli anelli di fase); 3) lo si focalizza sulla pupilla d'uscita dell'obbiettivo; 4) si allenta la vite 10 (fig. 522) e si ruota il cilindro 11 fino a centrare il filamento in direzione verticale; 5) si estrae o si spinge in dentro il cilindro fino a centrare il filamento in direzione orizzontale; 6) si ruota la manopola 1 a sinistra (fig. 519) finché l'immagine del filamento occupa tutta o quasi la pupilla d'uscita dell'obbiettivo.

LA MACROMETRICA

Il movimento macrometrico è di tipo normale. Va però notata la possibilità di regolare la frizione; nella figura 518 s'intravede alla base della manopola destra una corona godronata in plastica chiara (F): ruotandola in senso orario aumenta la "durezza" del movimento.

Alla base della manopola sinistra, si nota un altro anello, liscio questa volta (FC), che si può ruotare a mezzo di un cilindretto d'ottone, sporgente all'indietro. La funzione di questo anello consiste nel regolare il fine-corsa superiore della macrometrica, e quindi nell'impedire un contatto distruttivo fra obbiettivo e vetrino.

La regolazione va eseguita in questo modo: si ruota l'anello in senso anti-orario e si mette a fuoco su un vetrino qualunque. Infine, si ruota l'anello sinistro in senso orario fino al blocco. Da quel momento in poi, la macrometrica non può più salire oltre il fine-corsa appena stabilito.

Ma si faccia bene attenzione: la micrometrica funziona sempre, e l'urto fra obbiettivo e vetrino rimane possibile. Un'altra stranezza di questo stativo.

Per evitare con sicurezza il contatto fra obbiettivo e vetrino, è stata allora aggiunta una vite M3, con controdado, inserita in un apposito foro sopra alla scatola della messa a fuoco (freccia in fig. 523). Un tale arresto batte sull'estremo superiore della guida porta-tavolino e quindi blocca in ogni caso la corsa del tavolino verso l'alto (e ci poteva pensare anche il costruttore).

Per modificare questo fine-corsa occorre allentare il controdato con una chiave da 6 mm.

Un simile fine-corsa presuppone ovviamente che tutti gli obbiettivi siano parfocali entro uno o due decimi di mm.

Ma, come detto sopra, l'obbiettivo 4 è più corto degli altri per circa 1,5 mm; per poterlo usare senza allentare ogni volta il fine-corsa sopra descritto, constatata l'impossibilità di una modifica meccanica dell'obbiettivo (esiste un'unica montatura generale, monolitica), si è provveduto semplicemente con un anellino di gomma attorno alla filettatura. Brutta manovra, sia perché in questo modo non è possibile stringere la filettatura stessa, sia perché allora la centratura dell'obbiettivo è leggermente instabile. Per fortuna si tratta di un obbiettivo debole …

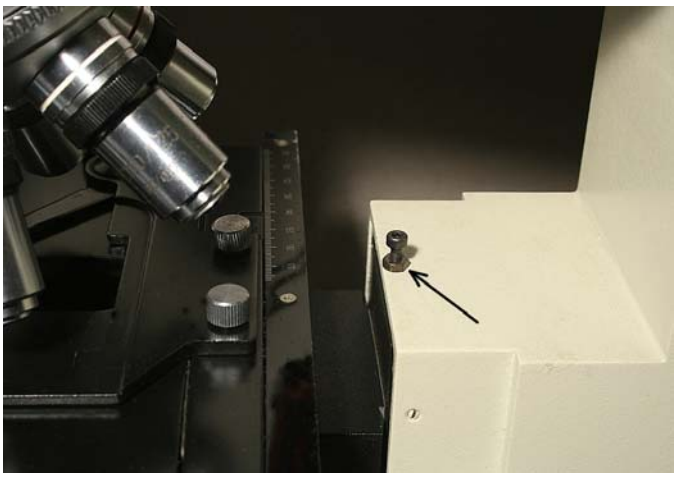


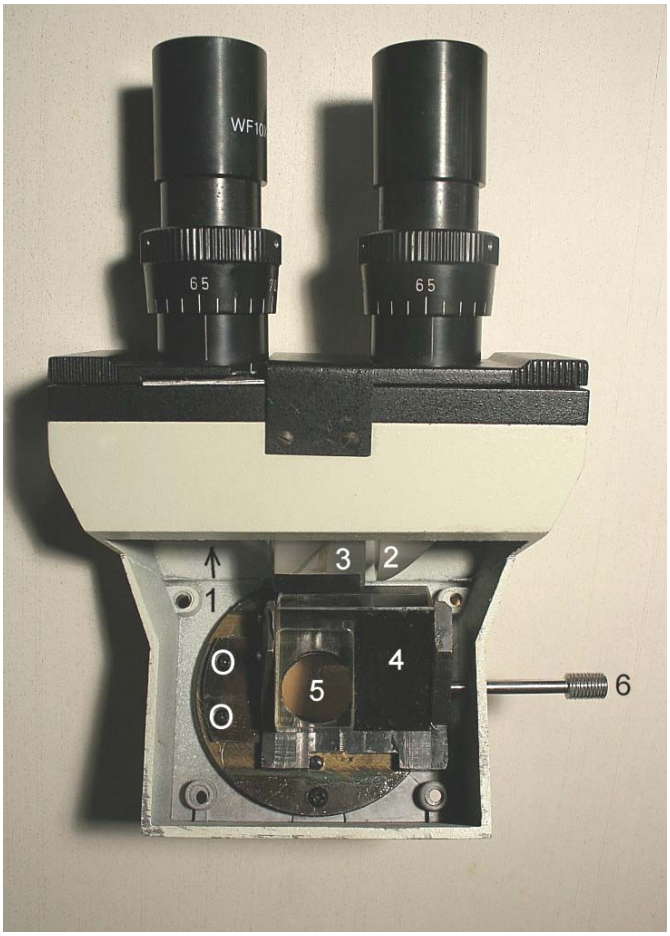
Fig. 523 − Il fine-corsa superiore della macrometrica.

IL TUBO TRIOCULARE

Si tratta di una struttura classica; la regolazione della distanza inter-pupillare viene effettuata tramite due guide trasversali che spostano i due oculari in direzione perpendicolare all'asse ottico e quindi variano la lunghezza ottica del tubo. Come è noto, ciò fa variare leggermente l'ingrandimento ed interviene sulla correzione della sferica, sulla parfocalità, ecc.

Nel misurare gli equivalenti micrometrici degli obbiettivi con un qualunque oculare micrometrico, occorrerà annotare il valore di distanza pupillare impostato in quel momento, riportare lo stesso valore sulle boccole porta-oculari (vedi sotto), e re-impostare in futuro questi valori per ogni successiva misura.

Fig. 524



Se però l'operatore deve o vuole variare la distanza pupillare senza alterare gli equivalenti micrometrici calcolati con un certo valore-base di distanza pupillare, il costruttore ha previsto per ogni boccola porta-oculare una graduazione con numeri dal 55 al 75: si riporta su ogni boccola il valore della distanza pupillare utilizzata in quel momento e con ciò si compensa la variazione della lunghezza del tubo e gli equivalenti micrometrici possono restare validi. Basta ricordarsi ogni volta di questa triplice regolazione.

In questo contesto, è bene anche neutralizzare le eventuali anisometropie (differenze di potere convergente fra i due occhi); per far ciò occorre indossare gli opportuni occhiali "per lontano".

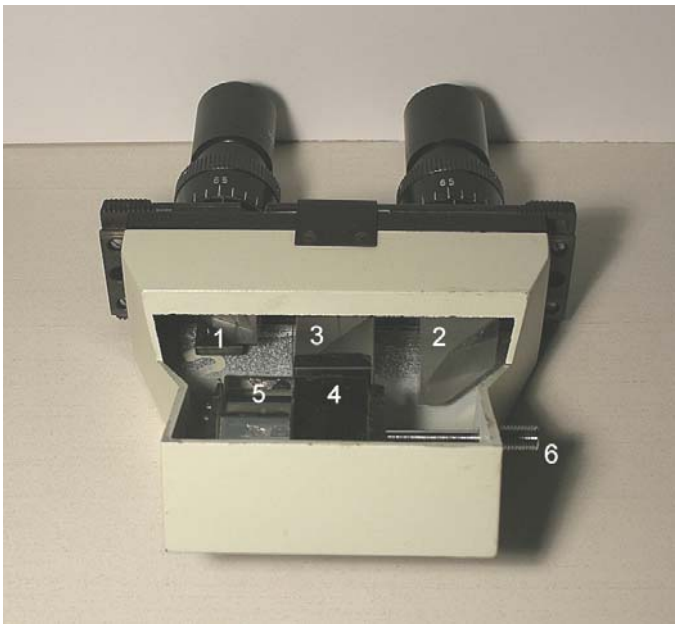
Il tubo si apre con quattro viti da sotto (viti M3, un po' corte e già spanate) ed appare la classica struttura con i prismi laterali (1 e 2), mobili assieme agli oculari, ed il semi-riflettente in mezzo (3).

In centro al tubo, una guida trasversale, comandata dal tirante 6, consente di sostituire al

classico prisma di Littrow, che serve ad inclinare l'asse ottico (4), un secondo prisma composito che invia circa un terzo del fascio verso gli oculari ed il resto verso il tubo verticale superiore (5).

Questo terzo tubo ha un diametro normale (23,2 mm all'interno) e può quindi accettare oculari normali, ma non è parfocale cogli altri: la sua lunghezza andrebbe aumentata di circa 35 mm. Abbiamo detto "circa" poiché ritorna in ballo la lunghezza equivalente del tubo, che varia al variare della distanza inter-pupillare.

Su questo tubo verticale è presente un raccordo, destinato a qualche fotocamera o telecamera. In assenza di informazioni più dettagliate, non è possibile indicarne l'uso previsto.



Fg. 525 − Un altro punto di vista sul tubo trioculare.

La pulizia dei prismi, con apposite pinzette ricurve e molta pazienza, è possibile senza ulteriori smontaggi e quindi senza perdere l'allineamento dei prismi stessi.

Con molti tubi di altri costruttori, le cose non sono così semplici.

Un'ultima informazione: la slitta che porta i prismi 4 e 5, mossa dall'asticina 6, è portata da una piastra, fissata a sua volta da quattro viti, due delle quali sono visibili, in fig. 524, circondate da un anellino bianco. La posizione dei prismi 4 + 5 è legata al gioco dei fori di queste viti, ed un errore in questa posizione comporta un'inclinazione dell'asse ottico all'interno del tubo bioculare. A quel punto tutto il sistema, a cominciare dal sistema illuminante, è disallineato rispetto agli oculari.

Chi allenta quelle viti, dovrà poi ricontrollare l'allineamento del prisma con un telescopio di centratura focalizzato sulla pupilla d'uscita degli obbiettivi.

Scheda n° 34 − **OBBIETTIVO episcopico**
“Zeiss 100 / 1,30
Oel Aufl. 34 56 85”

Interessante caso, esaminando il quale viene da dire che le aberrazioni sono come le ciliegie: l’una tira l’altra.

L’obbiettivo è un buon episcopico, ma mostra una strana accoppiata di aberrazioni, per cui vale la pena di psicanalizzarlo.

Questa è la sua scheda personale:.

Fig. 526 − L’obbiettivo in oggetto, col suo supporto centrabile, con attacco a coda di rondine lineare e circolare.

Le viti di centratura si vedono a destra del supporto.

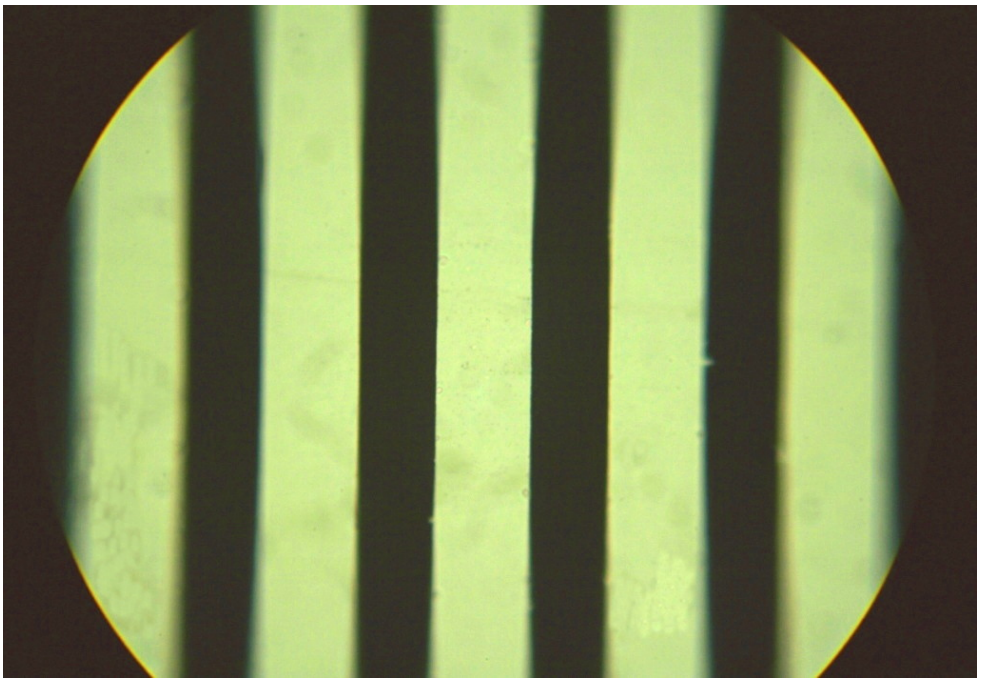
Si noti che l’obbiettivo sporge oltre la filettatura di fissaggio, e tale parte viene alloggiata all’interno del supporto.

Passo di vite normale (RMS). Lunghezza di parfocalità: Lo = 12,5 mm. Lunghezza di tubo: Lm = 160 mm. Quest’ultimo valore non si deduce da alcuna notazione, ma è comprovato dal fatto che, in quella condizione, cioè utilizzando l’obbiettivo su uno stativo con tubo semplice lungo 160 mm, la sferica di tutti gli obbiettivi dello stesso corredo è ben corretta.

Spessore di copri-oggetto: d = 0.

Planeità d’immagine ridotta (meno del 50% del diametro dell’immagine appare a fuoco), come risulta dalla fig. 527.

Fig. 527

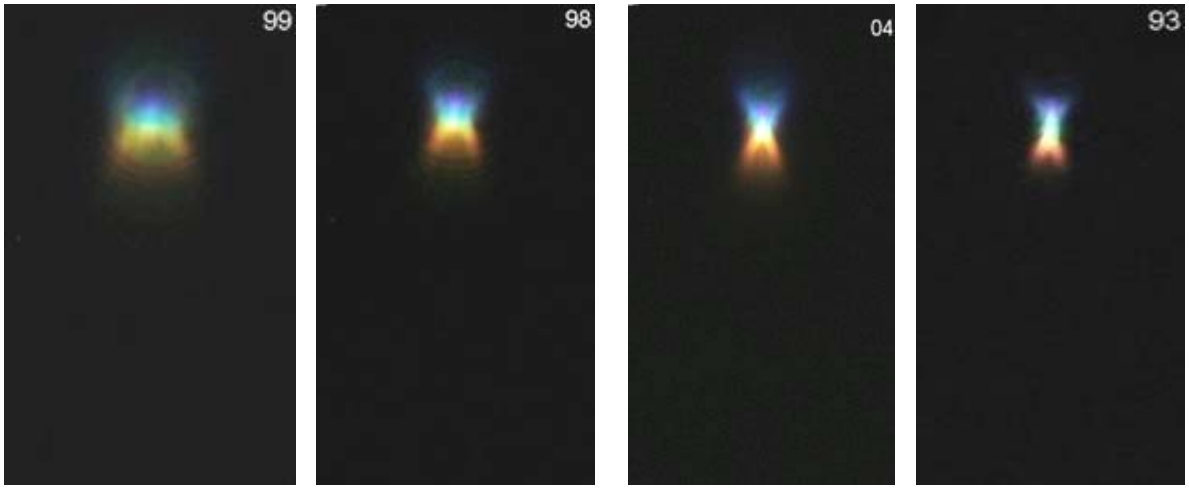


La cromatica laterale è sensibile (vedi le frange bluastre ai lati dell'immagine), benché l'oculare usato per la foto sia semi-compensatore. Si richiederebbe un compensatore medio-forte.

La sferica è ben corretta ed è assente ogni aberrazione assiale, quindi anche la centratura è ottima.

Il contrasto non è un gran che, ma occorre pensare che si tratta di un obbiettivo molto forte.

Il bello sta nelle aberrazioni extra-assiali; esse sono simmetriche rispetto all'asse (abbiamo appena constatato che la centratura è buona) ma, ai margini di un campo immagine di 18 mm, si osservano delle strane figure, come si vede nelle foto seguenti.



Figg. 528 – A B C D

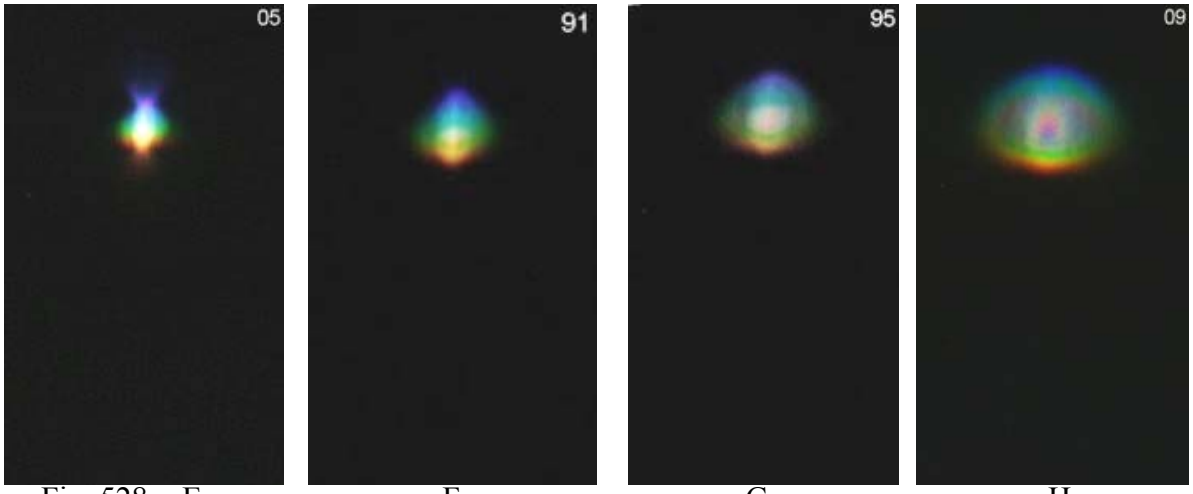


Fig. 528 − E F G H

Tutte le foto sono state riprese nelle stesse condizioni, variando semplicemente il fuoco, per piccoli passi successivi.

Le figure, che sono centriche assai deformate, sono allungate in direzione radiale (fila superiore) o tangenziale (fila inferiore), ma l'orientamento della foto è lo stesso per tutte: si è ritagliato un piccolo rettangolo dall'orlo superiore del campo dell'oculare, per cui il centro del campo si trova in ogni caso molto al di fuori del rettangolo, verso il basso.

Osserviamo bene.

Prima di tutto, in ogni figura è visibile un orlo rosso verso l'interno, blu verso l'esterno: segno di una cromatica laterale (CVD) sottocorretta. Ma questo dipende anche dall'oculare usato, che è solo semi-compensatore.

Ma la cosa più singolare è la sovrapposizione di astigmatismo e coma, ma coma bifronte, a doppia coda.

L'astigmatismo si deduce dal fatto che la centrica è allungata e tale allungamento è orientato

in direzione radiale da un lato della messa a fuoco (foto della fila superiore) e tangenziale dal lato opposto (fila inferiore). Fin qui, nulla di strano, tanto più che anche altri obbiettivi dello stesso corredo mostrano un lieve residuo di astigmatismo simmetrico (vedi la scheda tecnica seguente).

Ma la coma mostra due code, una centripeta ed una centrifuga; lo si vede bene nelle foto da B ad E, nella fig. 528.

Una coma a doppia coda si può osservare talvolta in centro al campo quando, in un obbiettivo, vi sono due lenti fuori centro in direzione opposta; in questi casi, lo spostamento della sola lente flottante non basta a rimettere le cose a posto: mentre si accorcia la coda da una parte, si allunga la coda dall'altra parte.

Trattandosi qui però di un sistema centrato e di un'aberrazione simmetrica (al centro del campo la centrica è regolare), bisogna pensare al contributo di due diverse lenti, sia pure centrate, ma capaci di creare figure indipendenti di coma, l'una centrifuga e l'altra centripeta.

Non sembra possibile che si possa attribuire questo effetto ad un errore nel montaggio; presumibilmente, è un limite del progetto.

Un caso raro, ma interessante.

NB: qualche dettaglio sul tema dalle aberrazioni si può trovare in questo sito negli articoli n° 11 ("Controllo dei residui di aberrazioni … "), n° 18 ("Come controllare … ") e n° 21 ("Lo star test"), ecc.

Scheda n° 35 − **ILLUMINATORE EPISCOPICO (EPI-condensatore), mod. II B, per fondo chiaro**

per stativi Zeiss Ober. mod. Standard 08, 18, WL, ecc.

Il costruttore lo definisce "epicondensatore" ma si tratta in realtà di un completo illuminatore episcopico, contenente:

1) − la microlampada in un tubo verticale (MC), con relativo collettore ed uno specchio intermedio (S);

2) − un illuminatore orizzontale con relative lenti, diaframma d'apertura (DA), diaframma di campo (DC), meccanismi per il decentramento del diaframma d'apertura (CA) e di campo (CC), porta-filtri estraibile (PF), sede per polarizzatore girevole (P), riflettore a prisma (PR), ecc. (fig. 530).

L'estremità libera del tubo orizzontale porta inferiormente un attacco speciale (AT in fig. 530) per i dispositivi di centratura degli obbiettivi (vedi la fig, 526 nella scheda precedente, pag. 244) Tali dispositivi sono dei complessi meccanismi a forma anulare, contenenti ognuno due viti di centratura con relativa molla di controspinta ; inferiormente, si trova la normale filettatura RMS per il fissaggio dell'obbiettivo; superiormente, una guida a coda di rondine parzialmente lineare e parzialmente circolare. Tale struttura permette di infilare il supporto dell'obbiettivo nell'estremità dell'illuminatore episcopico (AT in fig. 530) con un movimento prima lineare e poi rotatorio.

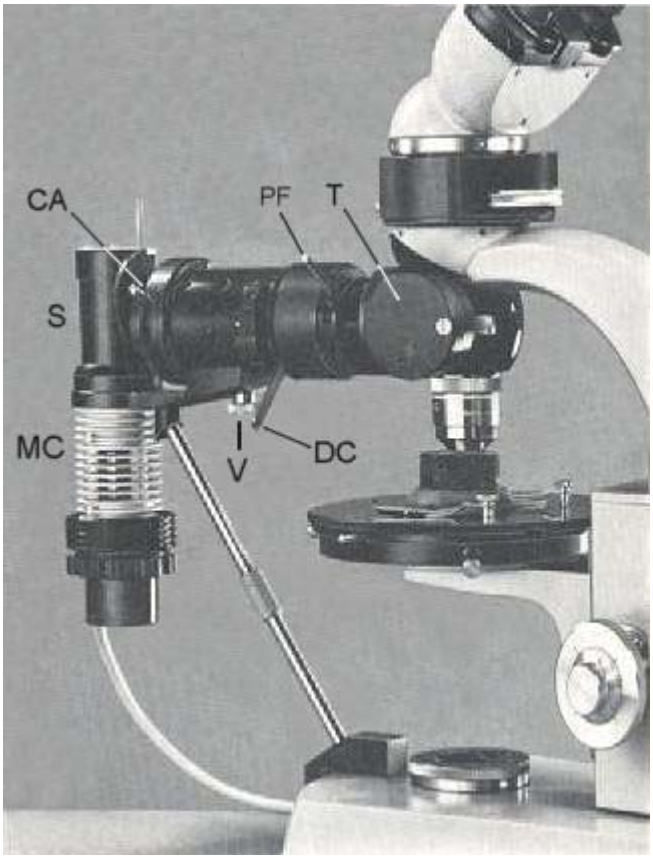


Fig. 529 − La microlampada MC si fissa al tubo orizzontale dell'illuminatore a mezzo della vite V.

Il tamburo T porta l'organo riflettente. L'esemplare in esame contiene un riflettente a prisma.

Si noti la barra di sostegno obliqua che il costruttore ha previsto per scaricare il peso dello strumento sulla base dello stativo.

L'ampolla di corredo è tradizionale (6 V, 15 W, a filamento concentrato, con attacco a baionetta bipolare), ma è saldata su zoccolo precentrato, fornito solo dalla Zeiss, e quindi ormai introvabile.

Da notare che la casa Zeiss prevedeva diversi epi-illuminatori per alcuni modelli della serie Standard, e questo è il più completo e sofisticato.

Questo esemplare presenta, su diverse superfici, tre diversi numeri di matricola: 21 18 562 − 21 10 849 − 21 10 539. Da alcuni dettagli, sembra si possa risalire all'anno di costruzione, probabilmente anteriore al 1965.

Gli OBBIETTIVI

Assieme all'illuminatore episcopico sono di corredo cinque obbiettivi, dotati di attacco a vite con passo normalizzato (RMS), ma che vanno fissati all'illuminatore tramite l'anello sopra citato, con attacco a coda di rondine, dotato di meccanismo di centratura con due viti.

In un revolver normale, questi obbiettivi non sarebbero utilizzabili, nonostante il passo di vite normalizzato; infatti, il sistema ottico di ognuno sporge verso l'alto, oltre la battuta della vite di fissaggio, per un'altezza fino a 16 mm e per un diametro di 18 mm. Pertanto, una volta avvitato l'obbiettivo su un normale revolver, questa sporgenza non permetterebbe la rotazione del medesimo.

Uno di questi obbiettivi è descritto nella scheda precedente.

Benché non sia indicato nella notazione, la lunghezza di tubo prevista sembra quella normale per gli obbiettivi a seconda coniugata finita a norme DIN (Lm =160 mm).

La lunghezza di parfocalità invece non è quella normalizzata ed è diversa per i diversi obbiettivi: circa 12-13 mm per i tre obbiettivi più forti (16, 40 e 100), 25,3 mm per l'obbiettivo 6,3 e 30,5 mm per il 2,5.

Tutti obbiettivi episcopici, che devono lavorare senza copri-oggetto (d = 0).

Riportiamo fra virgolette la notazione originale.

− "Plan 2,5/0,08 Aufl. Pol 21 82 377 Carl Zeiss Germany"

Questo obbiettivo è completamente planare. Presenta un residuo di astigmatismo simmetrico per 2 u.d.[5]

− "6,3/0,16 Aufl. Pol 21 73 872 Carl Zeiss Germany"

Planarità al 70 %. Buona correzione di tutte le aberrazioni.

− "16/0,32 Aufl. 34 56 98 Zeiss Winkel Germany"[6]

Planarità al 60%. Astigmatismo quasi simmetrico per 2 u.d.

− "40/0,65 Aufl. 34 56 50 Zeiss Winkel Germany"

Planarità inferiore al 50%. Leggerissima sferica sovracorretta. Astigmatismo simmetrico per 3 u.d.

− "100/1,30 Oel Aufl. 34 56 85 Zeiss Winkel Germany"

Planarità inferiore al 50%. Astigmatismo simmetrico per 2-3 u.d., con coma a doppia coda.

NB: l'abbreviazione "Aufl." significa "Auflicht" = Episcopia.

Tutti gli obbiettivi descritti richiedono un oculare semi-compensatore, tranne il 100 HI, che richiede un compensatore forte.

Nel complesso, un buon corredo, a parte la mancanza di parfocalità.

Questo tipo di illuminatore prevede molti accessori, diversi riflettori da sostituire a quello esistente, ecc., che mancano nel corredo. Ma, nello stato attuale, esso è completo ed in grado di svolgere osservazioni in episcopia a fondo chiaro.

[5] "u.d." è la "unità di diffrazione", pari al diametro della centrica ideale prodotta da quel certo obbiettivo. Il valore di questa unità, riportato nel piano dell'immagine intermedia, non dipende dall'oculare, ma solo dall'apertura e dall'ingrandimento dell'obbiettivo.

[6] La casa Rudolf WINKEL GmbH fu fondata nel 1857 ed acquisita dalla Fondazione C. ZEISS nel 1911.

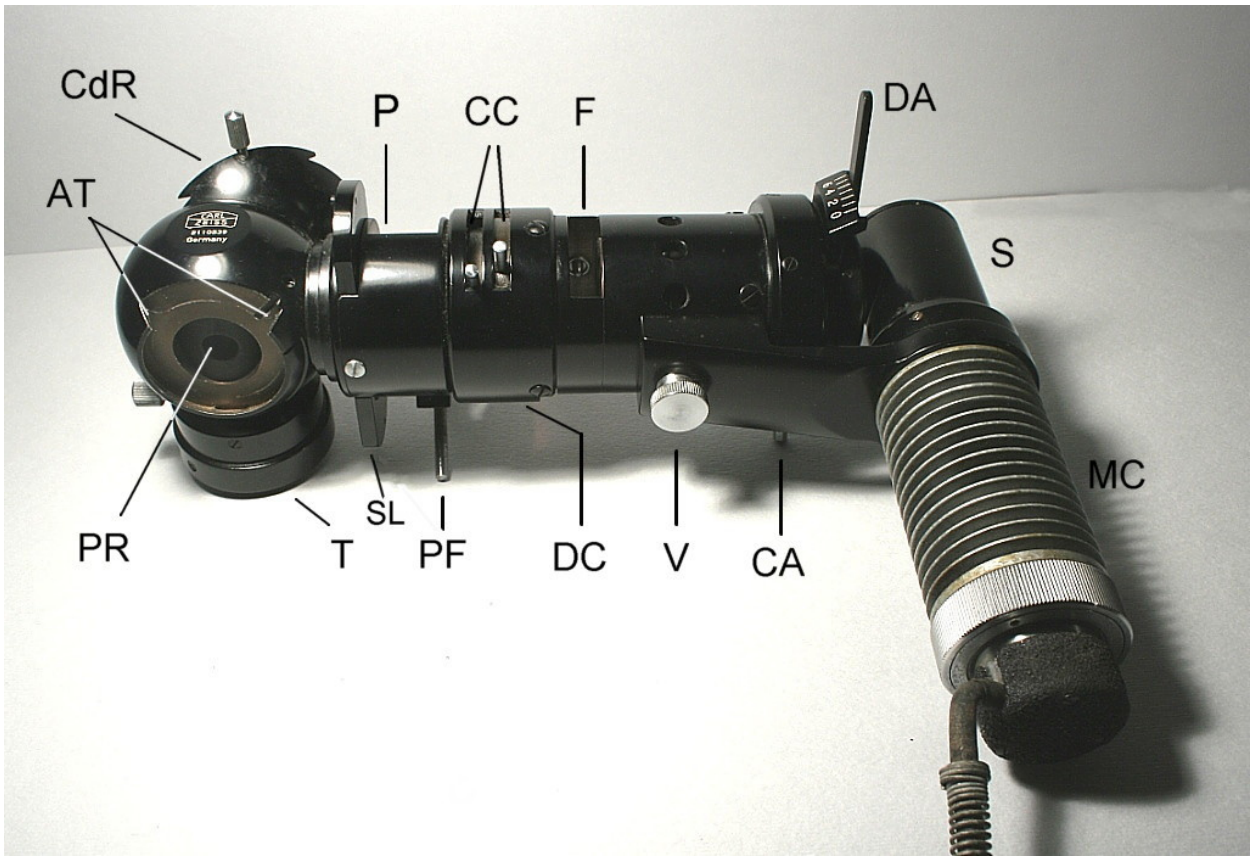


Fig. 530 − L'estremità sinistra dell'illuminatore porta in alto una guida a coda di rondine lineare (CdR) che serve a fissare lo strumento all'estremità del braccio dello stativo. Tale guida è però inclinata (per circa 28°) ed i soli stativi che possono accogliere la guida sono alcuni modelli della serie "Standard" della Zeiss Oberkochen.

La slitta orizzontale SL presenta due posizioni: una per il fondo chiaro, con una debole lente convergente; l'altra con un diaframma anulare per il fondo scuro.

Le due leve CC consentono di spostare il diaframma di campo in due diverse direzioni.

Data la presenza delle fessure d'areazione e delle varie fenditure predisposte per filtri e cursori, questo strumento è facilmente invaso dalla polvere. L'esistenza di vari organi mobili (diaframmi, meccanismi di centratura dei medesimi, cursori) presuppone anche la presenza di lubrificanti che, prima o poi, induriscono e vanno tolti e sostituiti.

Occorre dunque prevedere lo smontaggio di quasi tutte le parti.

MICROLAMPADA

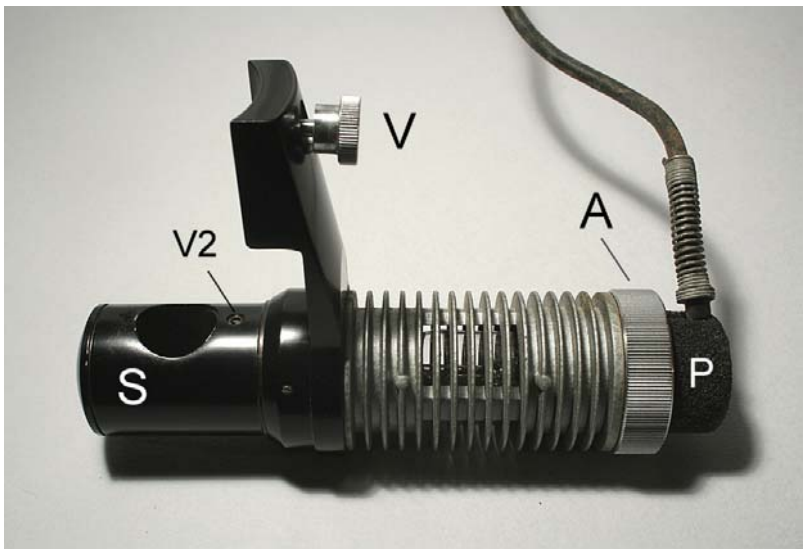


Fig. 531 − La microlampada, appena smontata. La vite V non esce dalla sua sede poiché ha il gambo assottigliato. L'anello A consente, con una lieve rotazione, di serrare od allentare il porta-lampada P.

Sono ben visibili le alette di raffreddamento e le finestre d'aerazione.

Il corpo della lampada, quello con le alette, è semplicemente avvitato sul braccio che porta lo specchio S e la vite V.

Fig. 532 − Togliere prima il coperchio a vite C, poi il primo supporto diagonale Sd e lo specchio Sp (maneggiare con cautela ed annotarne l'orientamento, che non può essere modificato). Se è stata svitata la vitolina V2 della figura precedente, si può sfilare il secondo supporto diagonale Sd.

Dalla parte opposta, un anello a vite (Av) tiene ferma la lente L1, che deve avere la superficie più convessa orientata verso l'esterno.

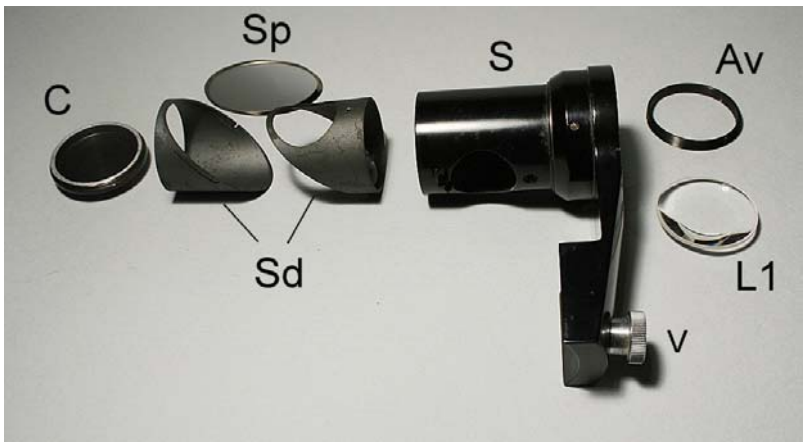
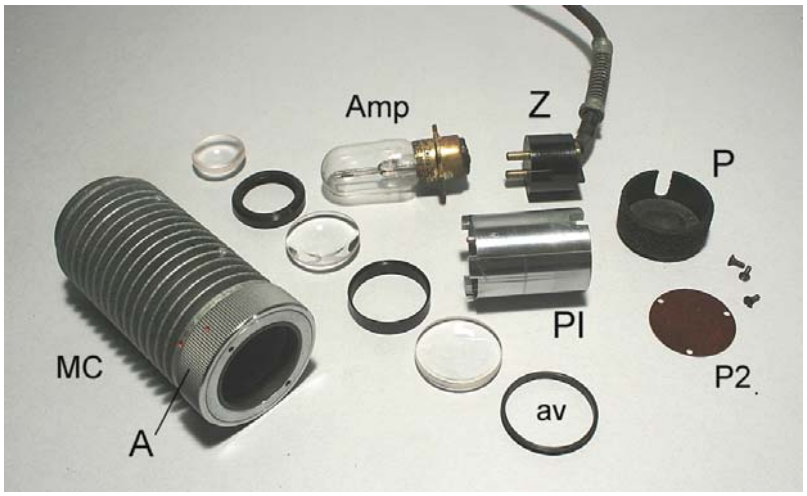


Fig. 533 − Il corpo lampada

Dal lato destro si innesta il porta-lampada cilindrico (Pl), che viene bloccato ruotando l'anello A. Nel porta-lampada Pl è incastonato lo zoccolo Z, il quale viene poi bloccato dalla calotta P (tenuta ferma da tre vitine). Sotto la calotta è disposto un dischetto in bachelite (P2), che funge da isolante elettrico.

Dal lato sinistro si può smontare un collettore a tre lenti, la più piccola verso l'interno, con la concavità verso l'ampolla. Fra una lente e l'altra, un distanziale in metallo brunito. Verso l'esterno, un sottile anello a vite (av) serra tutto il pacco lenti.



Davanti all'ampolla vi è un collettore formato da tre lenti montate sul corpo-lampada MC, visibili in fig. 533, più una lente montata sul porta specchio S (L1), visibile in fig. 532.

Questo sistema proietta una piccola immagine del filamento sul diaframma d'apertura che si trova davanti allo specchio, all'ingresso dell'illuminatore. A proteggere il diaframma, una lamina piana leggermente smerigliata (Sm in fig. 534).

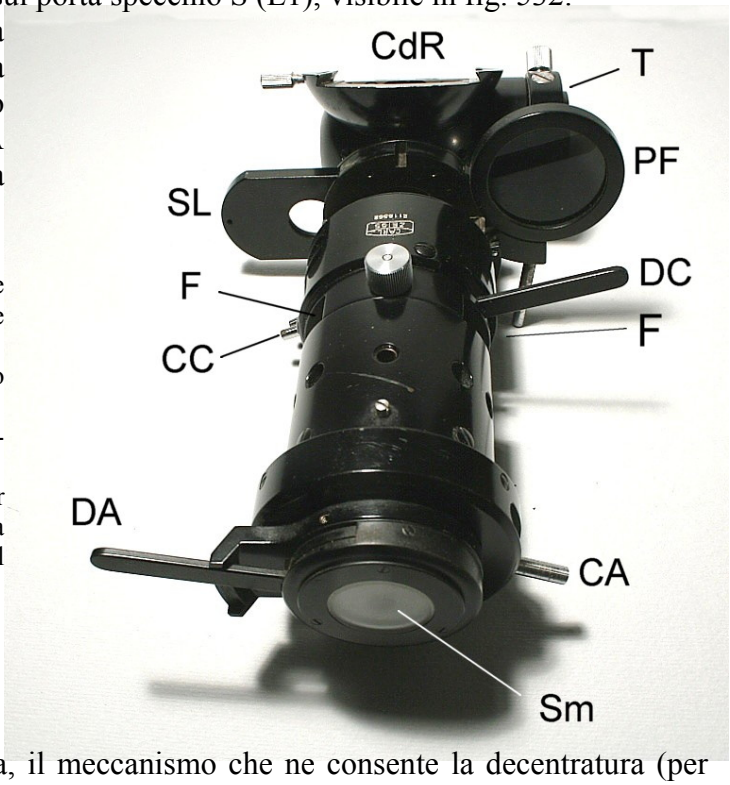


Fig. 534 − L'illuminatore, visto dall'alto e dal lato della lampada, che è stata smontata. Le notazioni sono le stesse della fig. 530.

Il porta-filtri estraibile PF contiene un filtro grigio piuttosto scuro (T = 10%).

Anche questa parte dell'illuminatore episcopico presenta fori d'aerazione.

Qui si vede bene la barretta di comando per la centratura del diaframma d'apertura (CA) e la sagoma della coda di rondine (CdR) per il fissaggio al braccio dello stativo.

Subito dietro il diaframma d'apertura, il meccanismo che ne consente la decentratura (per l'illuminazione obliqua), comandato dalla levetta CA. Ancora più indietro, una larga fenditura (F in fig. 530 e 534), destinata ad un cursore, che è assente dal corredo.

Cerchiamo di illustrare la struttura del tubo orizzontale, partendo dall'estremità che va

fissata allo stativo.

Abbiamo già notato la presenza, su un fianco del corpo centrale (quello di forma sferoidale, con gli attacchi) di un cilindro indicato con T nelle figure 530, 534 e 535.

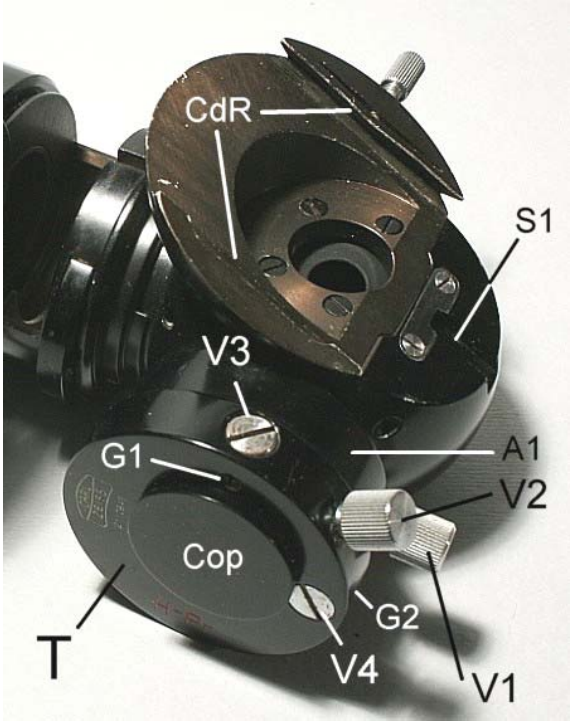


Fig. 535 − Il corpo centrale porta, verso l'alto, la coda di rondine lineare (CdR) da fissare al braccio dello stativo

La scanalatura S1 serve al corretto arresto nel movimento reciproco delle due parti.

Il cilindro T è fissato dalla vite V1. Il suo orientamento attorno al proprio asse è regolabile a mezzo del cilindretto V4, la cui estremità porta una spina eccentrica, la quale s'inserisce in una gola dell'anello A1 (vedi S2 nella figura seguente). V4 si può estrarre allentando il grano G2.

La vite V1 blocca il cilindro T indirettamente, deformando la fascetta ricurva F1 (figura seguente). L'anello A1 a sua volta è fissato al blocco centrale sferoidale da tre viti (V5).

La vite V2 serve poi a fissare (col solito sistema della fascetta ricurva all'interno) il coperchietto "Cop". In luogo di questo possono essere introdotti nel cilindro T altri organi, sempre di forma cilindrica, il cui orientamento è regolabile ancora a mezzo del cilindretto V3 a punta eccentrica.

V3 è fissato dal grano G1.

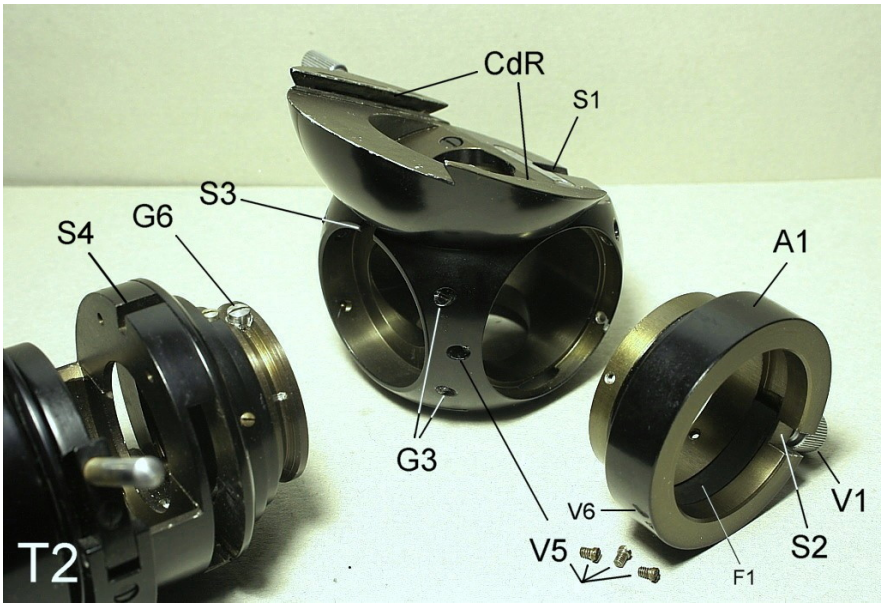


Fig. 536 − Il cilindro T s'innesta nell'anello A1, fissato al corpo centrale sferoidale da tre viti (V5). T viene bloccato dalla vite V1 tramite una fascetta ricurva (F1), fissata dalla piccola vite V6.

Altri quattro grani (G3 − solo due sono visibili nella foto, gli altri due si trovano dall'altra parte) fissano il corpo del tubo orizzontale (T2).

In sede di montaggio, G6 deve innestarsi nel solco S3.

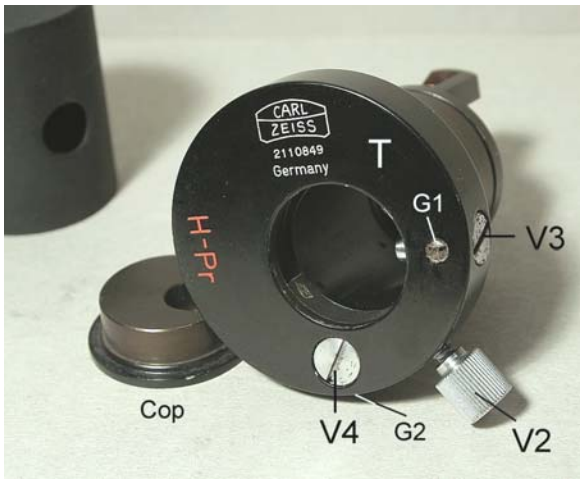


Fig. 537 − Il cilindro T, privato del coperchio di chiusura. La notazione indica, in rosso: "H − Pr", il che significa "Hellfeld" (= campo chiaro) e "Prisma" (riflettore a prisma).

A sinistra s'intravede un coperchio cilindrico che protegge il prisma ed è fissato da una piccola vite (V8) presso il suo orlo (vedi la fig. 540).

Fig. 538 − Il cilindro T con, in alto, il prisma a sezione trapezoidale. Le facce utili di tale prisma sono le facce corrispondenti ai cateti di un triangolo rettangolo isoscele, che servono da finestra d'ingresso e d'uscita; la superficie ipotenusa è quella riflettente, per riflessione totale. A sinistra, è ben visibile il coperchio cilindrico del prisma.

È visibile la spina eccentrica in cima alla vite V4.

La vite V6 serve a fissare la fascetta ricurva che sta alloggiata in una scanalatura interna e copre la punta della vite V2.

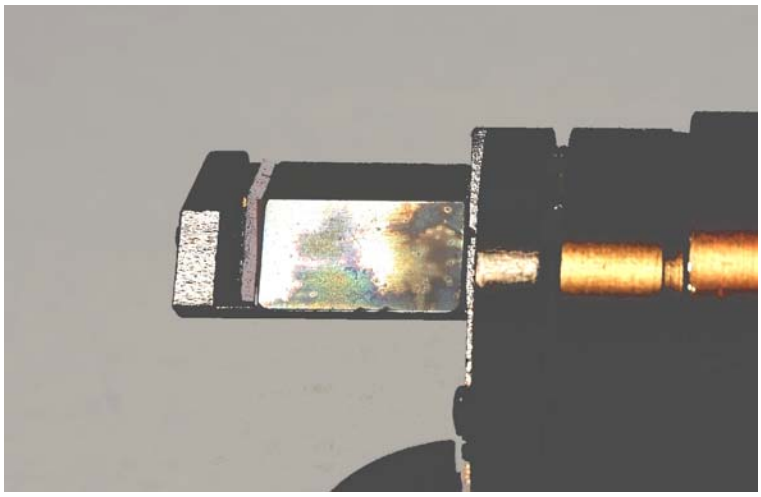


Fig. 539 − Le due superfici cateto del prisma erano visibilmente alterate (umidità?). Trattandosi di un elemento del fascio illuminante, è stato possibile lucidarle a mano con un normale prodotto per lucidare metalli.

Non sarebbe stato possibile fare ciò con un elemento del fascio formatore d'immagine!

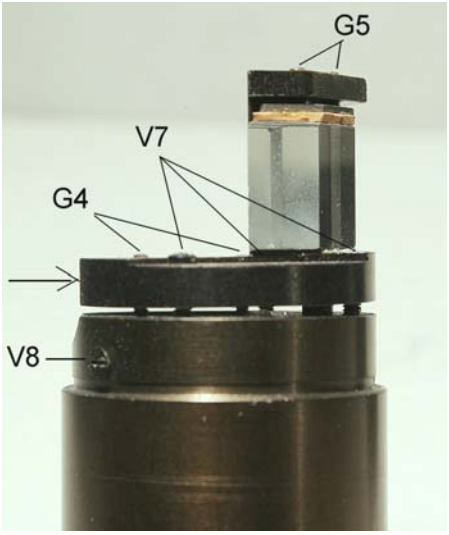


Fig. 540 − Il prisma è tenuto in posizione da due grani (G5) che lo bloccano per il tramite di un piastrino metallico ed uno straterello di sughero. Il disco di supporto (freccia) è fissato al cilindro generale da tre viti (V7) e grani di contro-spinta (G4) che consentono lievi aggiustamenti del suo orientamento ed un bloccaggio sicuro alla fine della regolazione.

La vite V8 serve a fissare il coperchio cilindrico visibile in alto a sinistra nella fig. 538.

In molte parti metalliche dello strumento sono visibili i segni di un'alterazione delle vernici e su varie superfici in vetro sono visibili alterazioni superficiali (fig. 539) o proliferazioni di miceti microscopici. Tutto fa pensare ad una lunga conservazione in ambiente umido.

Ora esaminiamo il tubo orizzontale T2. Esso s'innesta sul blocco sferoidale centrale e viene orientato da un grano sporgente (G6 in fig. 536 e 541) che s'innesta in un apposito solco nel blocco centrale (S3 in fig. 536).

Fig. 541 − Il tubo T2. Presso l'estremità sinistra, un anello (A2) può ruotare per circa 60°, limitato in questa rotazione dal grano G7, e può scoprire un punto rosso, di cui è ignota la funzione.

Il porta-filtri estraibile PF contiene un filtro grigio di densità D = 1 (T = 10%), ed alloggia nella sede 2. Nella sede 1 può alloggiare il polarizzatore o un anello porta filtri, come, ad es., quello indicato con PF2 in fig. 542a.

Nella fessura SL può alloggiare il cursore SL visibile in fig. 530 e 542a.

Fig. 542a − Un anello porta-filtri generico (PF2), il porta-polarizzatore con scala graduata, nonio a ¼° e vite di bloccaggio (V11), la slitta SL con una posizione per fondo chiaro (debole lente convergente) ed una per fondo scuro (diaframma anulare). NB: il corredo non contiene gli accessori né gli obbiettivi per fondo scuro.

La corsa della slitta SL è fermata da entrambi i lati dalle due vitine V10.

Il polarizzatore va innestato nel tubo T2 in modo che la spina G8 (fig. 542b) si inserisca nella scanalatura S4 (fig. 541) e ne definisca l'orientamento.

Fig. 542b − Il tubo T2 da dietro. Nei fori V9 vanno inserite tre viti che fissano T2 all'altra metà del tubo orizzontale (T3, fig. 544).

Si noti il montaggio del polarizzatore, con la spina G8 nell'apposita scanalatura.

A sinistra, s'intravedono le due fessure per le asticelle (CC in fig. 541) che servono al comando delle camme per la centratura del diaframma di campo DC.

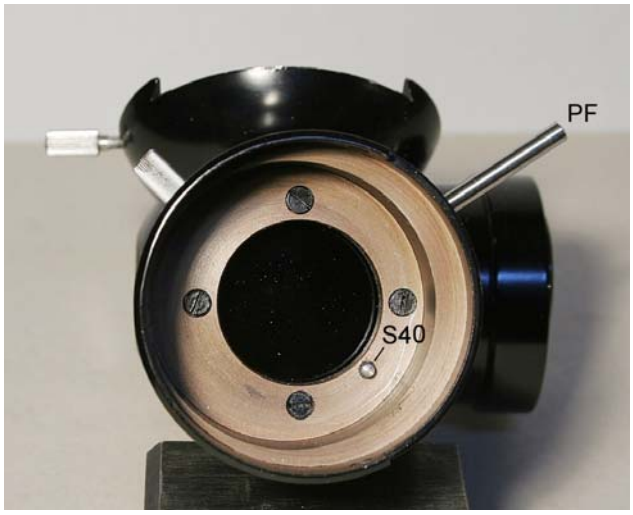


Fig. 543 (a sinistra) − L'interno del tubo T2, con l'indicazione della spina S40, che serve all'orienta-mento del sistema di camme che vedremo nelle prossime figure.

Fig. 544 (sotto) − L'intero tubo orizzontale smembrato. In centro, il diaframma di campo col gruppo delle camme. L'intaccatura S5 deve ricevere la spina S40 della figura precedente.

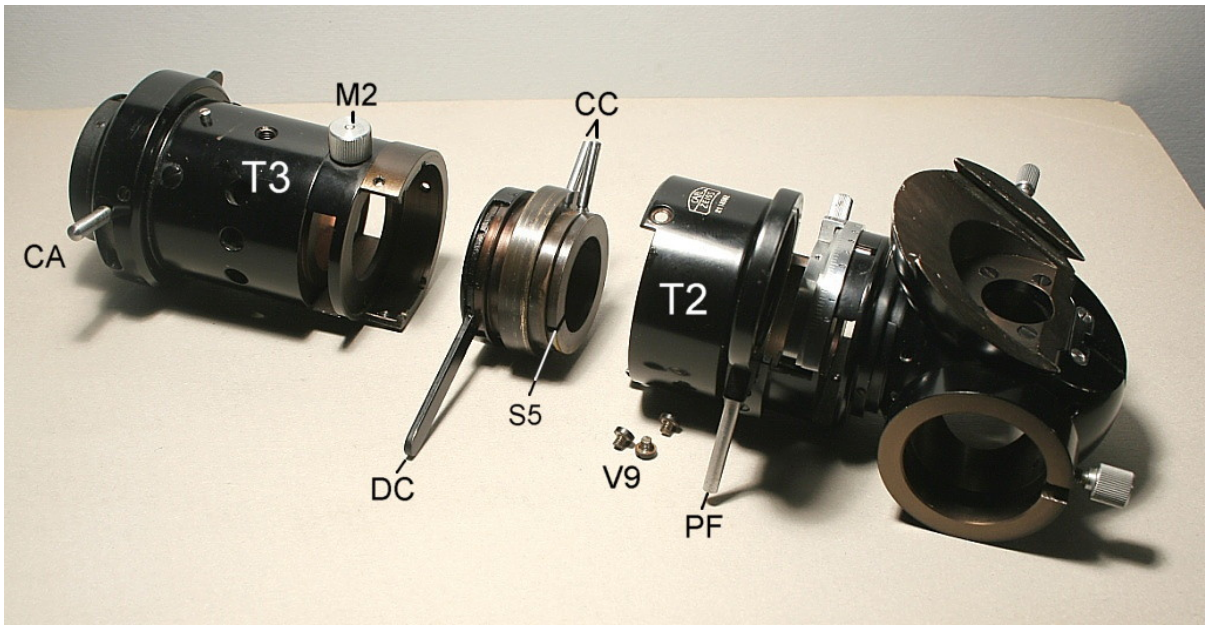


Fig. 545 − Il gruppo delle camme contiene due eccentrici che possono spostare il diaframma di campo in tutte le direzioni. Per smontare il gruppo, occorre svitare le due barrette CC e togliere le tre viti V9 (figura di sopra). A quel punto, è possibile allontanare il tubo T3.

In sede di rimontaggio, occorre infilare il gruppo delle camme in T2 curando la corrispondenza fra spina S40 (fig. 543) ed incavo S5 (fig. 546). Nell'infilare T3 sul gruppo, si possono avere difficoltà: dipende dalla posizione delle camme, che devono centrare il diaframma di campo in modo che possa superare l'orlo rientrante del tubo T3, qui visibile in alto.

La manopola M2 contiene una punta molleggiata che serve da riferimento per un eventuale cursore infilato nella fessura F.

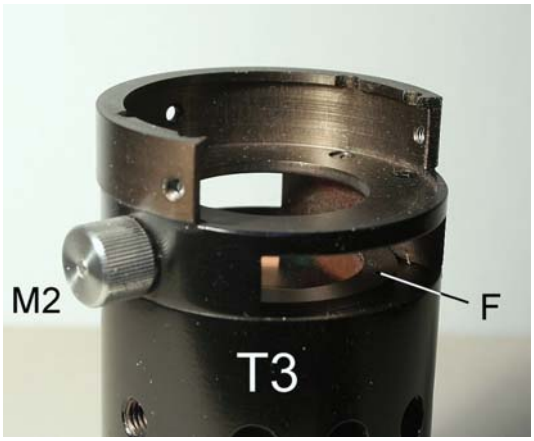


Fig. 546 − Il gruppo delle camme. Si vede l'orlo dei due dischi eccentrici, in fondo ai quali si trova il diaframma.

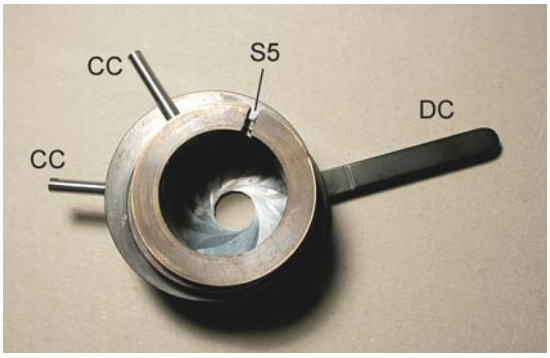
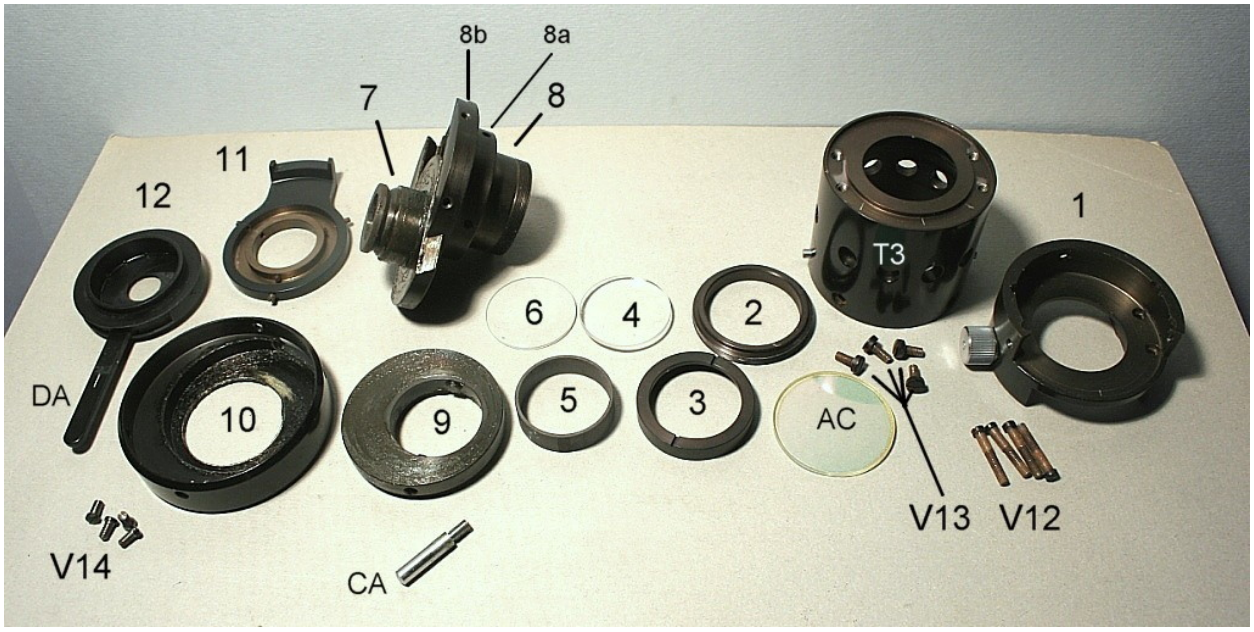


Fig. 547 (sotto) − Il tubo T3 si smonta dapprima togliendo l'anello 1 (4 viti V12); poi si tolgono le 4 viti V13 e si allontana così il pezzo 8. All'interno del tubo T3 si vedrà un filtro interferenziale (AC), di colore azzurrino in trasparenza, che è un anticalorifico, e si smonta svitando l'anello a due fori 2. Dal lato destro del pezzo 8 va svitato l'anello 3, il quale tiene ferme due lenti piano-convesse (4 e 6, lati convessi affacciati), con in mezzo il distanziale 5.



La parte meccanica mostra il pezzo 7 che scorre a mezzo di una coda di rondine lineare in una guida del pezzo 8. La parte cilindrica, a sinistra del pezzo 7, va infilata nell'anello a camma eccentrica 9. Sull'orlo di questa, due grani consentono di regolare il gioco fra le due parti.

Fig. 548 − Il pezzo 10 con la sporgenza del pezzo 7.

A sua volta, l'anello 9 deve alloggiare nella sede eccentrica interna del pezzo 10. Ciò fatto, all'esterno del pezzo 10 sporgerà la parte cilindrica sinistra del pezzo 7, che porta una gola (fig. 547). Su questo cilindro va infilato l'anello 11. Ma questo va esaminato più in dettaglio: infatti, esso porta su una delle facce una gola (fig. 549) che presenta una parete esterna ed una interna. Su entrambe queste pareti si trovano tre grani radiali, con fori corrispondenti fra i tre esterni ed i tre interni.

NB: il pezzo 10 presenta sul lato una fessura per il passaggio

della levetta CA che fa ruotare la camma 9 (fig. 547).

La piastra 11 è quella che porta il diaframma d'apertura (DA, visibile in fig. 549), ma lo smontaggio di quest'ultimo presuppone che siano allentati i tre grani G10 (fig. 549).

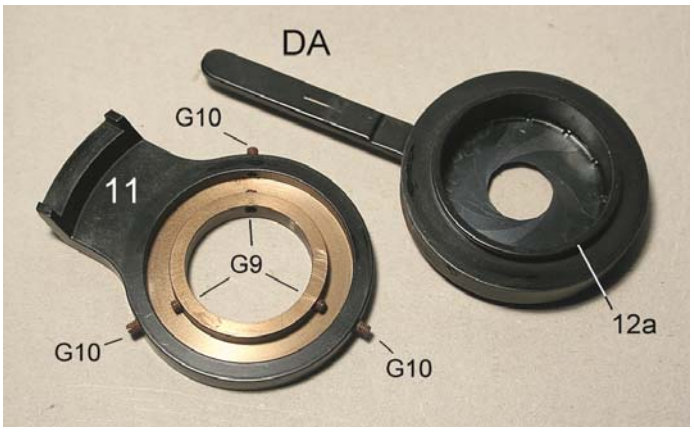


Fig. 549 − I tre grani interni (G9) si stringono sulla gola presente sul cilindro 7, visibile nella figura precedente. Tali grani sono accessibili solo dopo aver tolto del tutto i tre grani corrispondenti sulla parete esterna (G10).

Alla fine, per ricostruire il gruppo, si monta dapprima la piastra 11 sul pezzo 7 (stringere i tre grani G9), poi il diaframma d'apertura ma, per far questo, l'orlo sporgente di esso (12a, visibile nella foto poiché il diaframma è voltato all'insù) va infilato nella gola del pezzo 11. Si curi che la leva DA si trovi all'interno delle due punte presenti sul braccio del pezzo 11.

Solo a questo punto si possono rimontare e stringere i tre grani G10.

La struttura del diaframma DA (12, in fig. 547) è normale.

Dunque, una struttura complessa, con:

− possibilità di decentrare il diaframma d'apertura, al fine di realizzare l'illuminazione obliqua,
− un meccanismo di centratura del diaframma di campo,
− possibilità di inserire e ruotare e bloccare un polarizzatore,
− filtro grigio estraibile,
− sede per altri filtri e cursori,
− possibilità d'intercambiare il riflettore,
− possibilità di allineare il medesimo,
− possibilità di centrare i singoli obbiettivi,
− inserimento rapido degli obbiettivi con slitta a coda di rondine.

Quello che serve a completare lo strumento, volendo eseguire lavori in polarizzazione, è un analizzatore. La Zeiss prevedeva infatti per questi stativi un tubo intermedio, da inserire fra braccio e tubo bioculare ("Optovar" o simili), contenente vari filtri o sistemi intermedi, più un filtro polarizzante.

ALLINEAMENTO

In sostanza, l'utente può allineare singolarmente gli obbiettivi ed i riflettori.

Per gli obbiettivi, la tecnica è quella usuale, utile anche per i microscopi polarizzatori. Si cerca di mettere tutti i supporti centrabili (scheda precedente) al centro della loro corsa possibile.

Poi si prende l'obbiettivo più forte, lo si mette a fuoco su un vetrino contenente molti oggetti piccoli (basta un vetrino sporco di polvere), e si pone al centro del campo un oggetto ben riconoscibile. Da ora il vetrino non va più spostato.

A questo punto, uno alla volta, si montano gli altri obbiettivi e li si centra separatamente in modo da portare al centro del campo lo stesso oggetto.

Per quanto riguarda il riflettore, si pongono prima di tutto i diaframmi al centro della loro corsa possibile. Poi si focalizza con un obbiettivo medio, precedentemente centrato, un qualunque oggetto piano. Si chiude a metà il diaframma di campo in modo da vederne gli orli nel campo visivo.

Per centrare questi orli in direzione Nord-Sud si può agire sulla vite V4 di fig. 535, dopo aver allentato il grano G2. Per la centratura in altre direzioni occorre agire sulle viti e sui contro-grani (V7 e G4) visibili in fig. 540.

Un dettaglio va notato riguardo al diaframma d'apertura: la leva CA, indicata in molte figure (530, 534, 541, 544, 550), serve a decentrare tale diaframma in direzione verticale, per poco in un senso, molto di più nell'altro. Per la centratura in direzione orizzontale, occorre prima di tutto inserire un microscopio ausiliario o una lente di Amici; poi si focalizza sulla pupilla d'uscita dell'obbiettivo, o almeno sulla metà che l'orlo del riflettore a prisma consente di vedere. Qui deve apparire un'immagine del diaframma d'apertura. Se essa non è centrata in direzione orizzontale, allora occorre intervenire sui tre grani (G10 in fig. 549 e 550) che ne determinano la posizione e che si trovano sull'orlo del pezzo 11 (fig. 549 e 550). I grani G10 spingono sull'orlo in rilievo della montatura del diaframma (12a in fig. 549).

Fig. 550 – Il diaframma d'apertura con la leva di regolazione (DA) e quella di centratura (CA). Il grano G10 è uno dei tre che fissano il diaframma al pezzo 11.

Fra il diaframma ed il pezzo 11 c'è però un certo gioco che consente una piccola traslazione del diaframma in tutte le direzioni, a seconda del grano che si stringe di più.