

Scheda tecnica n° 81

MICROSCOPIO biologico bioculare MEOPTA, senza indicazione di modello

La casa Meopta (cecoslovacca) ha sempre mostrato un catalogo di prodotti ottici assai nutrito e di buon livello. Questo è uno stativo di classe media, del tutto classico nella concezione, ma accurato nella realizzazione. Corredo ottico acromatico tradizionale.

Arriva in ottimo stato di conservazione, a parte qualche guaietto, che vedremo.

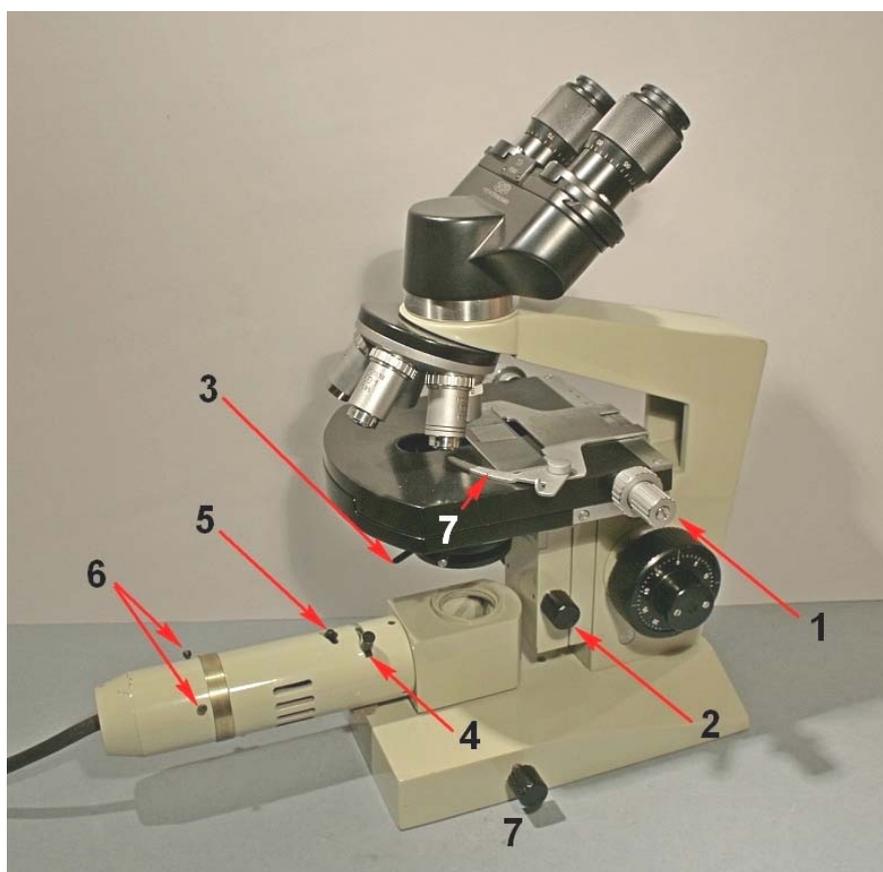
Fig. 1549 – I movimenti macro-micro sono coassiali ed agiscono sul tavolino; i comandi del tavolino (1) sono coassiali e bilaterali; il comando del condensatore (2) è bilaterale. Il diaframma d'apertura si comanda colla solita levetta (3). Il condensatore è centrabile.

Il ferma-vetrini ha la solita "zampa di ragno" elastica (7).

La lampada, rigorosamente sec. Köhler, è girevole attorno all'asse ottico e bloccabile da una vite laterale (7). Consente la regolazione del diaframma di campo (4), la focalizzazione del collettore (5) e la centratura della lampada (6).

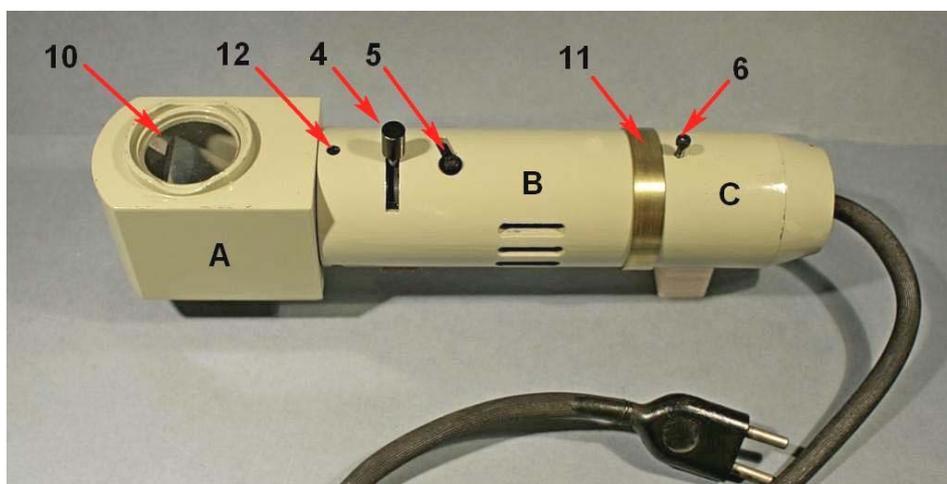
Revolver classico a cinque fori.

Tubo bioculare a slitte trasversali, con entrambe le bocche porta-oculari regolabili; può ruotare attorno all'asse dell'obbiettivo essendo fissato dalla solita coda di rondine circolare.



LA LAMPADA

Fig. 1550 – Il fascio illuminante emerge tramite una lamina plan-parallela (10). Il blocco A contiene uno specchio a 45° ed è fissato al corpo B da tre viti (una è indicata con 12); il porta-lampada C è fissato al corpo B da una vite (16 nelle due figure seguenti). A metà del corpo B si vedono le fessure d'aerazione.



L'anello 11 (non originale) è stato interposto per correggere una corsa insufficiente della focalizzazione del collettore (5).

Fig. 1551 – Da sotto, appare la spina 14 per il fissaggio della lampada alla base; la gola 14' deve ricevere la punta della vite 7 (fig. 1549).

Sul fondo del blocco A, tre viti (15) fissano una piastra (A') che porta lo specchio. La vite 16 blocca il porta-lampada C. Due grani (17) servono a fissare l'anello finale del blocco C (22, fig. 1553).

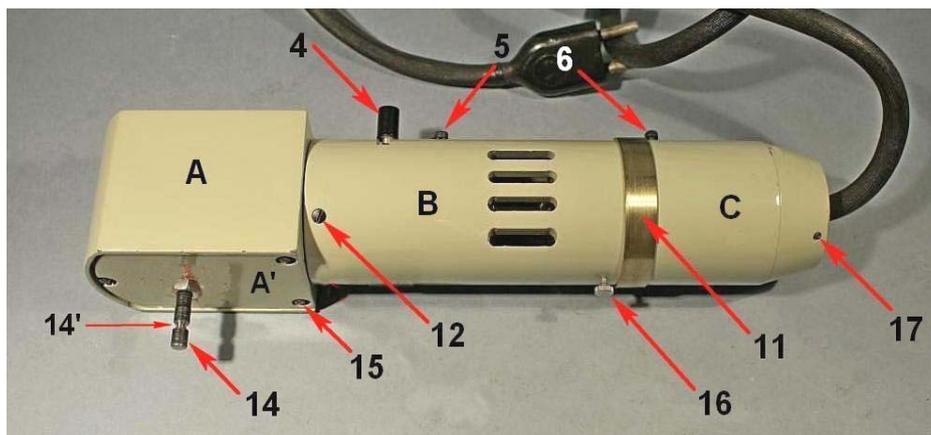


Fig. 1552 – La piastra A', vista nella figura precedente, porta internamente due alette che fungono da porta-specchio. Inizialmente, lo specchio (Sp) era scollato dal suo supporto. Il grano 20 serve a bloccare il barilotto del diaframma di campo (DC in fig. 1554).

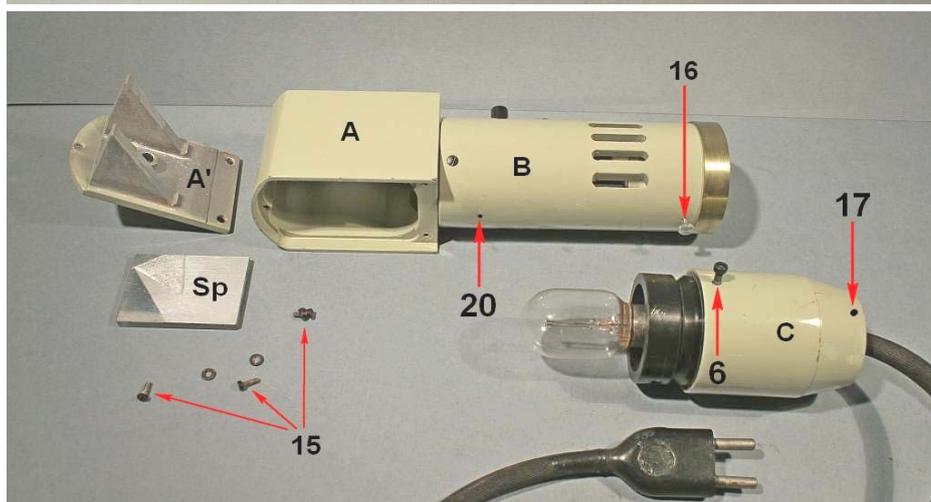
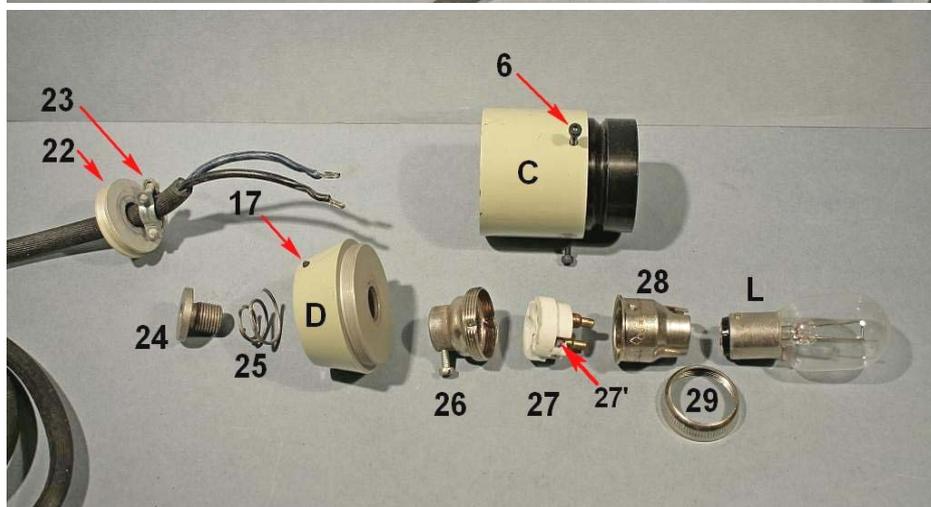


Fig. 1553 – Il blocco C (voltato dall'altra parte rispetto alle figure precedenti) porta il pezzo conico D, avvitato su di esso. Sul fondo interno del cono D poggia la boccola filettata 24 tramite la molla 25. Dalla parte interna, la base del porta-lampada (26) si avvita sulla parte filettata della boccola 24, che deve sporgere dal foro del cono D. Il complesso 24+25+26 si può spostare all'interno di quel foro e consentire con ciò la centratura dell'ampolla, spinta dalle due viti 6: una lamina interna fa da contro-spinta.



Nel pezzo 26 alloggia il porta-contatti 27, tenuto fermo dal tubo 28 e dall'anello a vite 29.

L'anello 22 chiude esternamente il cono D ed è fissato da due grani (17). Sotto di esso, si trova un ferma-cavo a due viti (23). Le estremità del cavo (attraversando la boccola 24) terminano nei morsetti a vite 27' del porta-contatti 27. L'ampolla L è del tipo a baionetta bipolare, con filamento concentrato (a elica piatta), difficilmente reperibile. Questa forma del filamento presenta un corpo luminoso abbastanza omogeneo di forma quadrata, quasi impossibile da trovare nelle moderne ampole "alogene".

Ora possiamo separare il blocco porta-specchio A dal corpo B (figura seguente): basta togliere le tre vitine a testa svasata 12 (figg. 1550/51). Dopo aver allentato il grano 20 (fig. 1552), si sfila il barilotto del diaframma di campo (DC, figura seguente), naturalmente dopo aver svitato la levetta 4. Così, svitando la vite 5, si sfila il barilotto del collettore (CI).

Fig. 1554 – Si vedono le fessure in cui si muovono la leva 4 (32) e la vite 5 (33) (vedi anche le figg. 1549/51).

Nel riposizionare il barilotto DC, prima di stringere il grano di fissaggio 20 (fig. 1552), accertarsi che la leva 4 non sfregi sui lati della fessura 32.

Se l'ampolla viene sostituita con un'altra di diversa lunghezza, può essere necessario togliere o modificare l'anello distanziale 11.

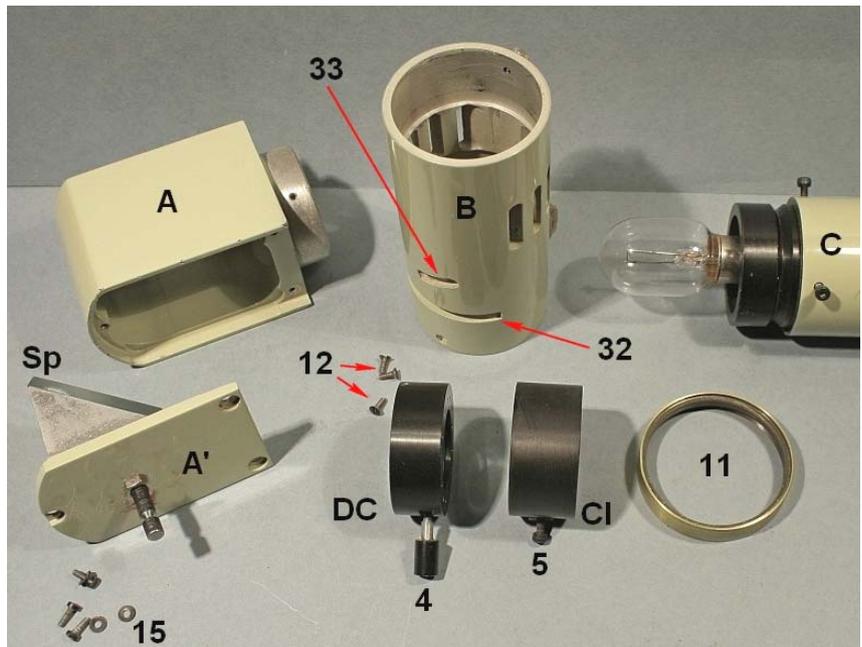


Fig. 1555 – Il barilotto del diaframma di campo (DC) contiene l'anello girevole 35 che fa ruotare le lamelle dell'iride ed è fermato dall'anello ad espansione 36; per togliere quest'ultimo, occorre avvicinare i due fori 36' con apposita pinza a punte. Questo lato del barilotto DC deve essere voltato dalla parte dello specchio.

Il barilotto del collettore (CI) contiene un pacco lenti, tenute ferme dall'anello filettato a due tacche 38 (vedi anche la figura seguente).

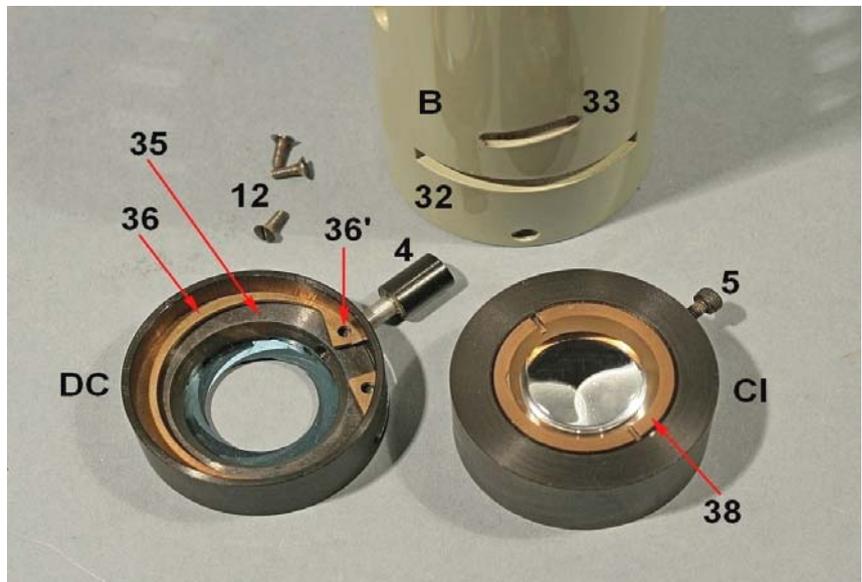


Fig. 1556 – Il barilotto del diaframma di campo (DC), al rovescio, mostra i pernini fissi delle singole lamelle.

Il barilotto del collettore contiene una serie di lenti. Le prime due (40 e 42) sono menischi, il primo (40) asferico. L'ultima lente (44, dalla parte del DC) è biconvessa simmetrica.

In genere, in strumenti di questa categoria, il collettore è formato solo da una o due lenti sferiche, e così l'immagine del filamento non è omogenea e riempie male il diaframma d'apertura.



Gli anelli 41 e 43 sono dei semplici distanziali, non simmetrici.

IL PORTA-CONDENSATORE

Fig. 1557 – Tolle le tre viti 46, si smonta la squadra porta-condensatore (E'); il gioco delle tre viti 46 consente un suo corretto allineamento (servirebbe l'auto-collimatore). Nel grande foro superiore di essa alloggia con ampio margine di spostamento l'anello 47. All'interno di quest'ultimo, un'apposita gola alloggia una fascetta elastica (50) la quale, premuta dalla vite 49, serra il condensatore senza scal-firne la superficie.

Va notato che la vite 46 centrale è più corta delle altre due.

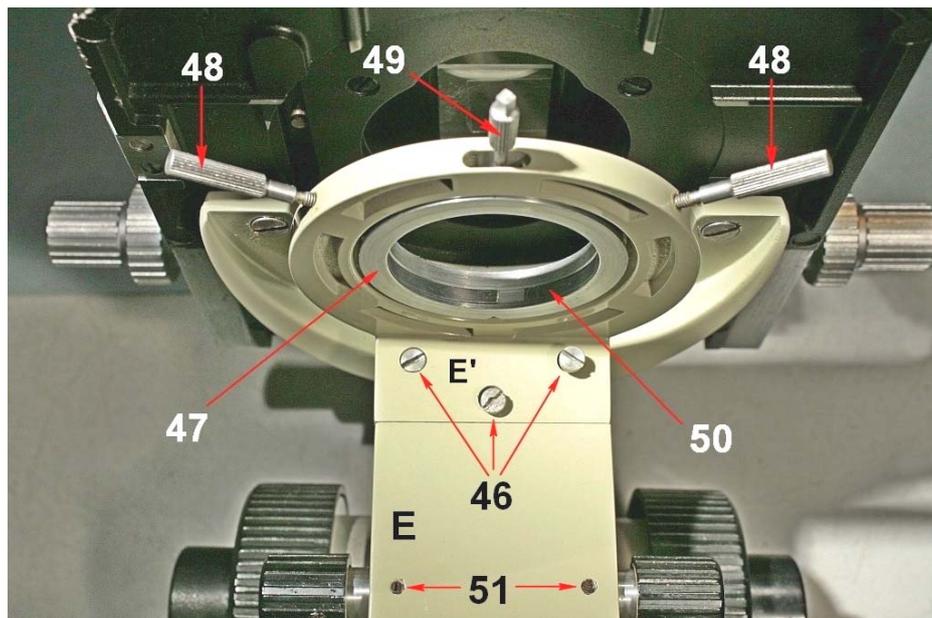


Fig. 1558 – Tolle le tre viti 46, si smonta la squadra E', la parte superiore del porta-condensatore E. L'anello 47 (con la fascetta interna 50) mostra una grande intaccatura (54) nella quale s'impegna la punta 57 (foto seguente); la punta è spinta dalla molla 58, a sua volta spinta dal grano 59. Il grano è visibile in fondo al foro 53 e consente di regolare la spinta sulla molla 58.

Le viti 48, attraverso i fori 48', spingono in due punti (a 120° l'uno dall'altro) sull'anello 47, il che consente la centratura del condensatore.

La vite 49, dopo aver attraversato liberamente la fessura 56 (vedi sempre la foto seguente), si avvita in un apposito foro dell'anello 47, spinge sulla fascetta 50 e così blocca il condensatore.

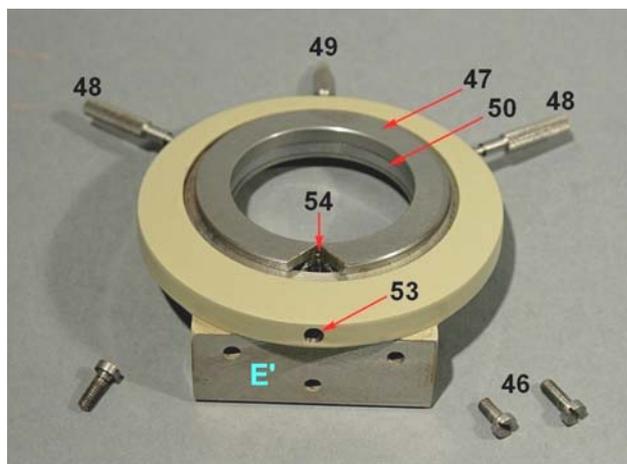
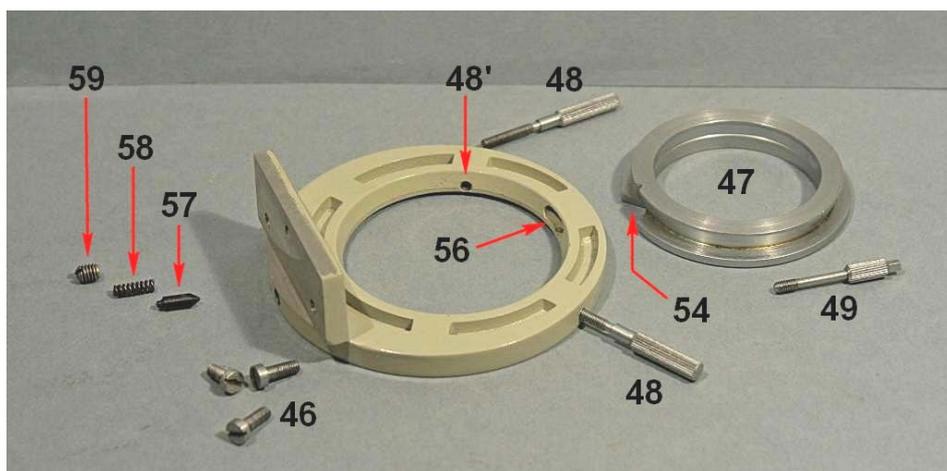


Fig. 1559 – Ecco smontato il meccanismo di centratura del condensatore.

Le superfici di contatto fra l'anello 47 ed il foro superiore della squadra E' vanno lubrificate per ridurre gli attriti: la forza della punta 57 potrebbe non bastare a spingere l'anello 47 contro la punta delle viti 48.



Ora si tratta di smontare la guida del porta-condensatore.

Nella foto seguente, si vedono due viti (60); una terza, analoga, in posizione mediana, appare spostando verso l'alto il porta-condensatore. Tolle queste tre viti, si stacca il porta-tavolino e, dall'interno di questo, proprio la guida del condensatore.

Fig. 1560 (a destra) – Abbassato il porta-condensatore E, appaiono due delle tre viti 60.

Guardando il tavolino da sotto, si vedono le quattro viti 61 che bloccano il tavolino stesso al suo supporto.

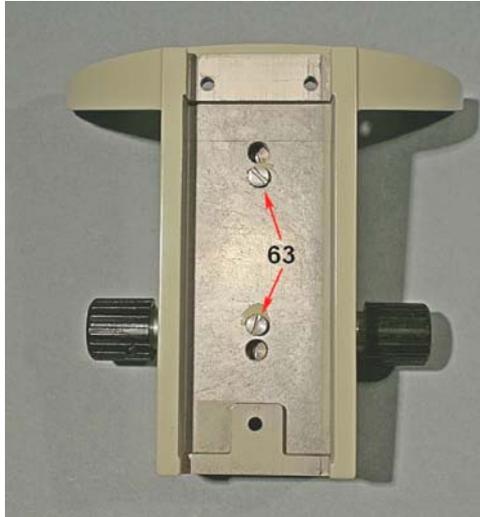
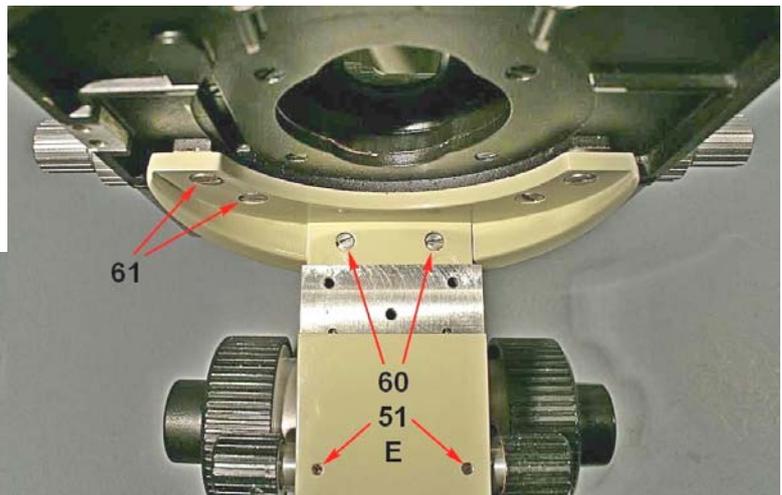


Fig. 1561 (a sinistra) – Sulla superficie nascosta del porta-tavolino appaiono le due viti 63, svitando le quali si stacca la guida del condensatore.

Fig. 1562 (a destra) – La superficie interna della guida mostra le due ganasce (65 e 65'), ma non si tratta di una normale guida a coda di rondine lineare a sezione trapezoidale: la guida è portata da due serie di sfere. Poiché la guida sinistra (65') è mobile e serrata da tre grani (67 nella figura seguente), è possibile azzerare il gioco fra la parte mobile della guida (74) e le ganasce, senza apprezzabilmente aumentare l'attrito.

Raramente i costruttori usano guide a sfere per il movimento del condensatore.

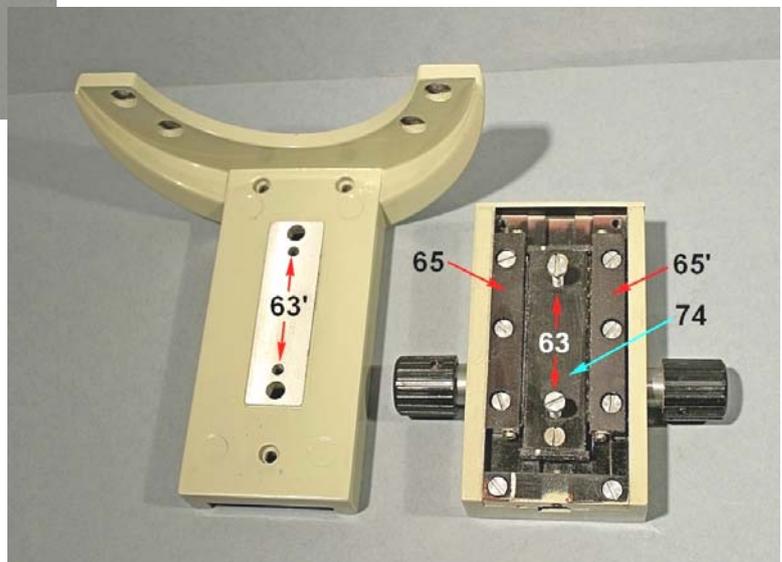


Fig. 1563 – Se le tre viti che stringono la guida 65' sono lievemente allentate, i tre grani 67 consentono di serrare l'intera guida riducendo lo spazio fra le guide 65 e 65' ed eliminando ogni gioco. Con 70 sono indicate le due laminette forate che tengono distanziate le sferette dei due lati.

Le due viti 72 (altre due dal lato opposto) servono da fine-corsa dai due lati, impedendo alla fila delle sferette di uscire dal solco che le ospita.

Il grano 73 regola il fine-corsa superiore della guida 74, in modo da evitare che la lente frontale del condensatore sporga dal piano del tavolino (il pezzo 74 è fissato alla squadra porta-tavolino; ciò che si muove è tutto il resto).

Purtroppo, il grano 73, e quindi la regolazione del fine-corsa del condensatore, è accessibile solo da sotto, attraverso un apposito forellino nella base dello strumento.

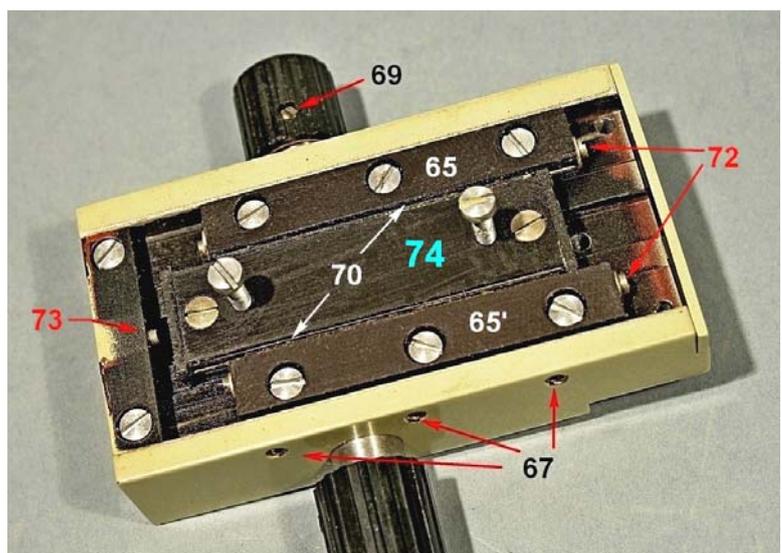


Fig. 1564 – Qui si vedono meglio le viti 72 ed il grano 73.

Nella figura seguente si vede la struttura del meccanismo a pignone e cremagliera che muove il pezzo 74.

Per lo smontaggio, occorre prima di tutto allentare il grano 69 di una delle manopole e svitare la medesima.

Poi, allentare i due grani 51 (fig. 1560).

Ora conviene smontare la piastrina superiore 76 (figura seguente) dalle due viti 76' (dalla parte opposta si trova una barretta con la stessa funzione).

Si tolgano poi le due viti a testa svasata (81) dai fori 81'; ruotando la manopola rimasta, si sfila la cremagliera 77. Si può ora sfilare anche l'albero 83, in cui è ricavato il pignone.

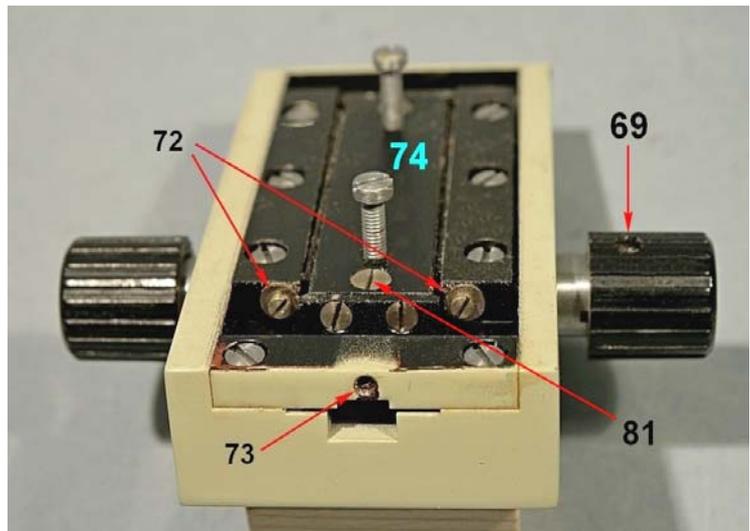
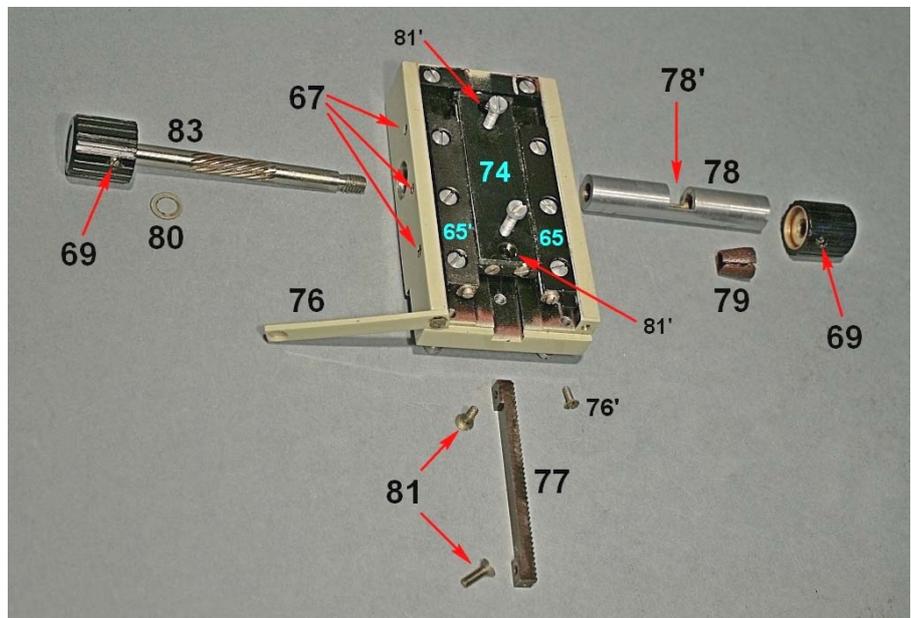


Fig. 1565 – Il cilindro 78 si dovrebbe sfilare senza difficoltà (i grani 51 sopra citati potrebbero aver intaccato la superficie del cilindro e creato una piccola sporgenza). L'incavo 78' consente il passaggio della cremagliera 77 a contatto col pignone.

Il cono in fibra bachelizzata 79 s'incassa nell'estremità destra del cilindro 78 e, quando le manopole si avvitano sulle estremità dell'albero 83, esso viene compresso e stringe l'albero, variando la frizione del movimento.

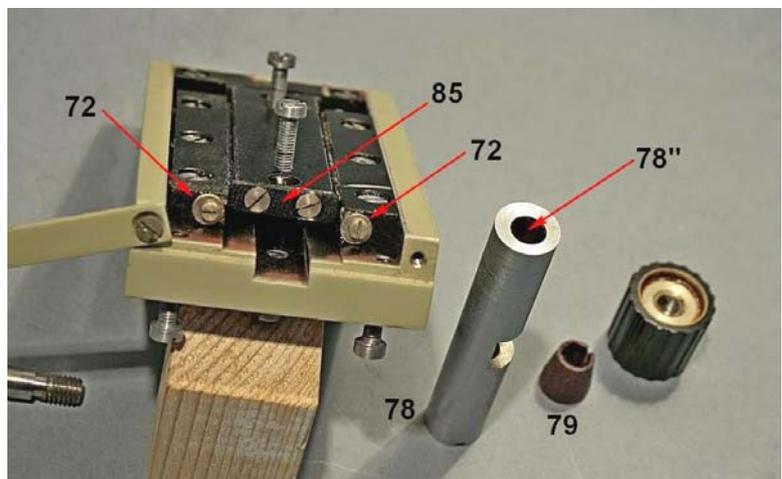


Ma le raffinatezze di questo movimento non sono finite. Il tubo 78 contiene l'albero 83 in apposito foro, ma il foro è in posizione leggermente eccentrica.

Fig. 1566 – L'eccentricità del foro 78'' è piccola, ma consente, ruotando il tubo 78 su sé stesso, di variare la distanza fra albero 83 e cremagliera 77: il gioco fra cremagliera e pignone può essere così minimizzato.

Dopo che si è ottenuto il risultato migliore, la posizione del tubo 78 va fissata stringendo i grani 51 (fig. 1560).

Piccole irregolarità nell'allineamento dei denti della cremagliera vengono riassorbite dall'elasticità della cremagliera stessa (77), elasticità ottenuta incavandone il lato inferiore, come si vede nella figura precedente.



II CONDENSATORE

Il condensatore è del tipo classico, sec. Abbe, a due lenti semplici.

Fig. 1567 – Inferiormente, il condensatore mostra il diaframma ad iride d'apertura (leva di comando 87) e due anelli estraibili. Per dare la corretta posizione a questi, un colonnino (89) funge da fine-corsa.

Il perno attorno a cui ruotano i due anelli è fermato da un grano laterale (90).

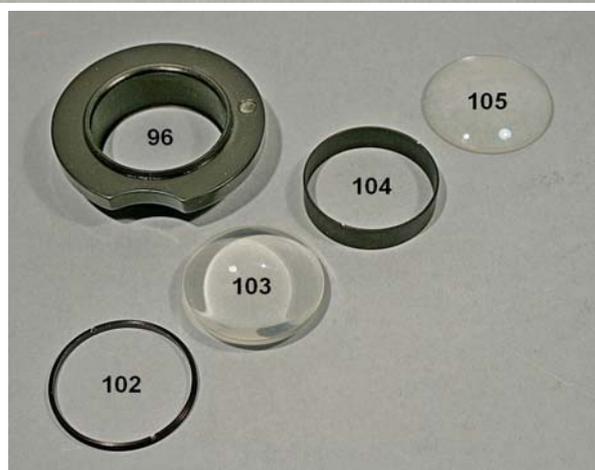
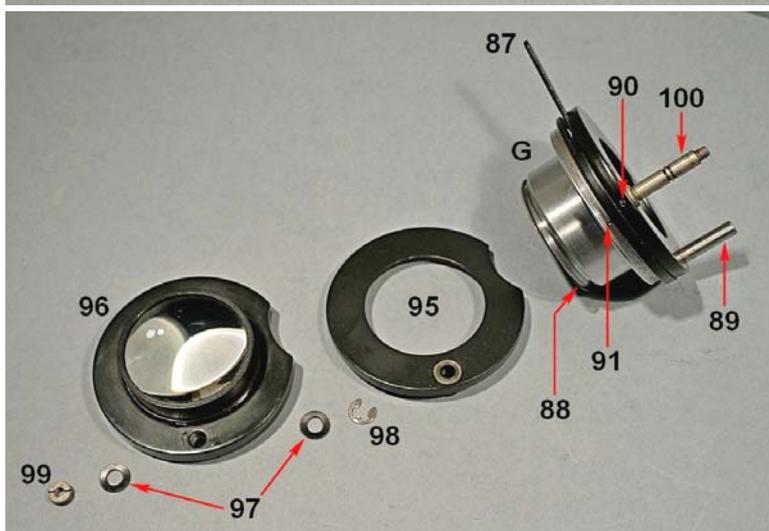
Il blocco diaframma-anelli (F) porta superiormente una coda di rondine circolare sulla quale si fissa il blocco lenti (G + H) per mezzo di tre piccoli grani laterali (91) che si avvitano nell'orlo inferiore del blocco G. Su quest'ultimo, tramite il sottile anello 88, si avvista il barilotto della lente frontale (H).

Fig. 1568 – Inferiormente, il pezzo G (qui mostrato in posizione rovesciata) mostra un anello a vite (92) smontando il quale si libera la lente inferiore del condensatore (93). Sotto ancora, si trova un secondo anello a vite (94) che fissa la lente frontale (la quale per altro è incollata sui bordi).

Fig. 1569 – Svitando il dado a due tagli 99 si può togliere una prima rondella elastica (97), l'anello inferiore 96, una seconda rondella 97, una Seeger (98) e l'anello superiore 95, tutti infilati sul perno 100.

L'anello 95 è un semplice porta-filtri, per filtri del diametro di 33 mm. L'anello 96 invece porta una lente a grande campo (per illuminare il campo dell'obbiettivo più debole).

Fig. 1570 – Sulla faccia superiore dell'anello inferiore 96 si vede un anello a vite (102) sotto il quale si trova la lente a grande campo; questa è, insolitamente, formata da due lenti piano-convesse (103 e 105) separate da un distanziale (104). Di solito, la lente a grande campo è costituita solo da una biconvessa asimmetrica.



IL TAVOLINO

Si tratta del classico tavolino “ortogonale” con una parte fissa inferiore, collegata al movimento di messa a fuoco, ed una piastra superiore che scorre sulla precedente tramite una guida in direzione nord-sud (Y). Il movimento est-ovest (X) del vetrino è ottenuto tramite una normale pinza ferma-oggetti con una branca fissa ed una mobile (“zampa di ragno”).

La guida Y è del tipo a sfere; quella X a coda di rondine lineare.

Vediamo subito i dettagli dei movimenti (47 mm per quello Y, 74 mm per quello X).

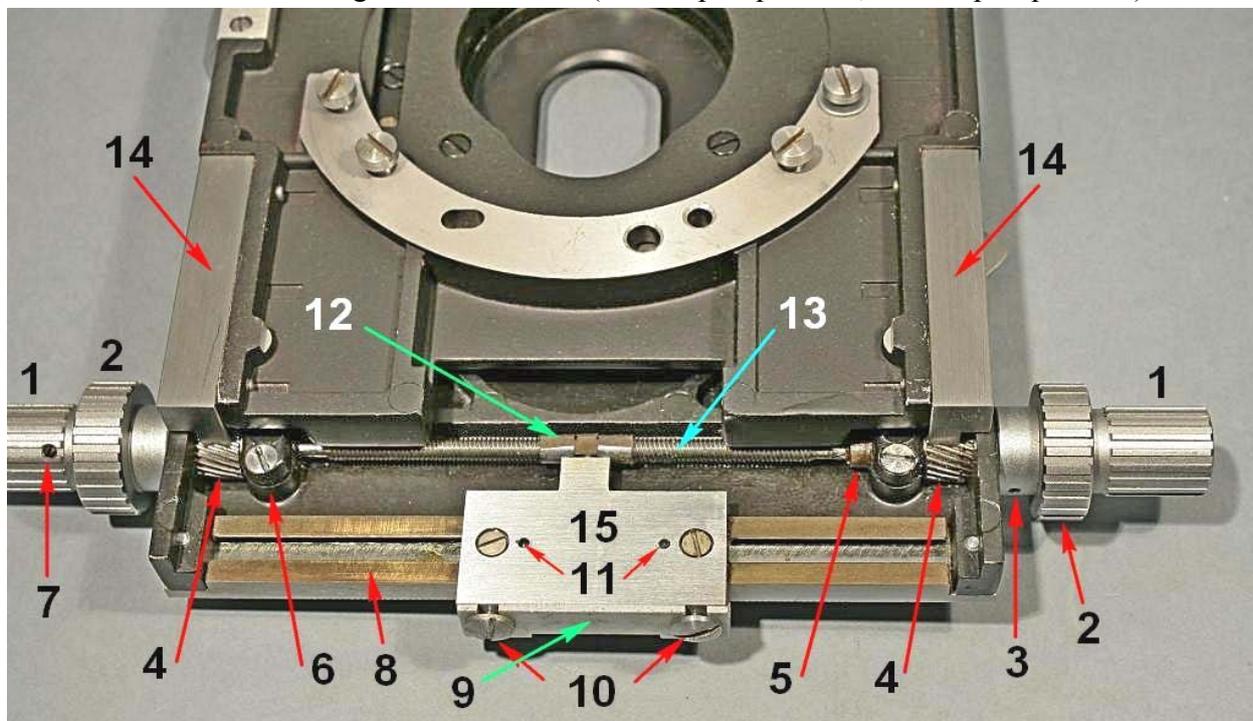


Fig. 1571 – Le manopole del movimento X (1) sono bloccate sull’albero filettato 13 dal grano 7 (e dal cilindretto 22 che vedremo nella fig. 1573). L’albero 13 fa spostare trasversalmente la madre vite 12 la quale porta inferiormente una sporgenza sferica che alloggia in un incavo della piastra 15. La madre vite trascina quindi la piastra 15 e con essa il ferma-vetrini, che qui è visibile nell’estremità ripiegata 9. Le due viti 10 fissano il ferma-vetrini 9 alla piastra 15. Tale piastra è fissata a sua volta alla coda di rondine che le sta sotto (18 nella figura seguente) da due viti e due spine (11).

Il movimento longitudinale (Y) è dato dalle due cremagliere 14 mosse dai due pignoni 4. Tali pignoni sono solidali con le manopole Y (2), ivi fissati dal grano 3. Da notare che, ruotando una delle manopole 2, essa trascina la cremagliera dal proprio lato, quindi la piastra superiore del tavolino, quindi l’altra cremagliera, quindi l’altro pignone 4 e la relativa manopola 2.

Fig. 1572 – Avendo tolte le due viti, si può smontare la piastra 15. Sotto di essa si vede la coda di rondine trapezoidale 18.

Si noti l’appendice sferoidale della madre vite 12, che deve incastrarsi nella cavità 19 della piastra 15.

La sporgenza 6 è dotata di un taglio che, sotto l’azione della vite al suo centro, stringe il foro in cui scorre l’estremità del pignone 4, permettendo di ridurre il gioco. L’anellino 5 serve da fine-corsa per il movimento della madre vite 12.

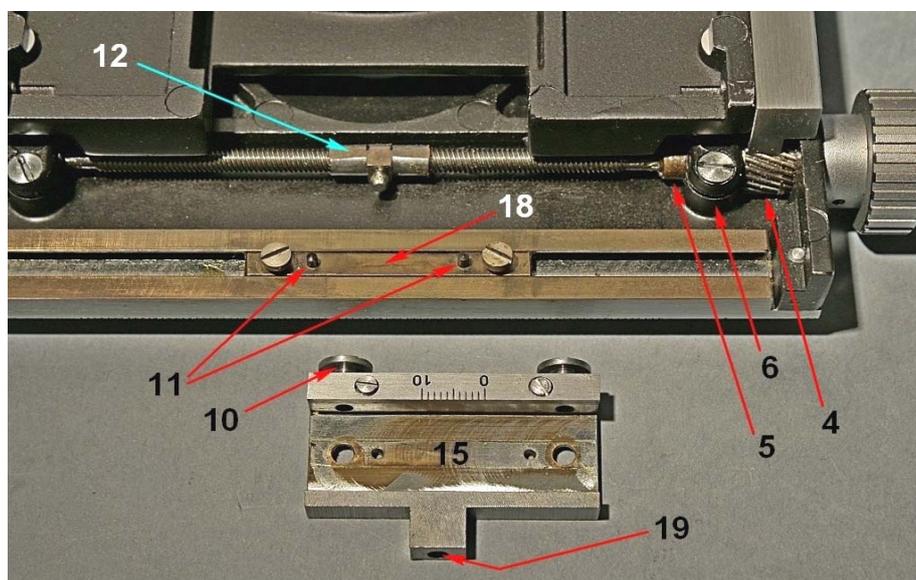


Fig. 1573 – Dall'albero X (13) si può svitare la manopola 1 dopo aver allentato il grano 7 e svitato il cilindretto 22. Si tenga d'occhio la piccola rondella in plastica 23.

La manopola 2, solidale col pignone 4, si sfila ora facilmente dall'albero 13.

Si noti la fessura 14' nella cremagliera 14 che serve a dare alla medesima una certa elasticità.

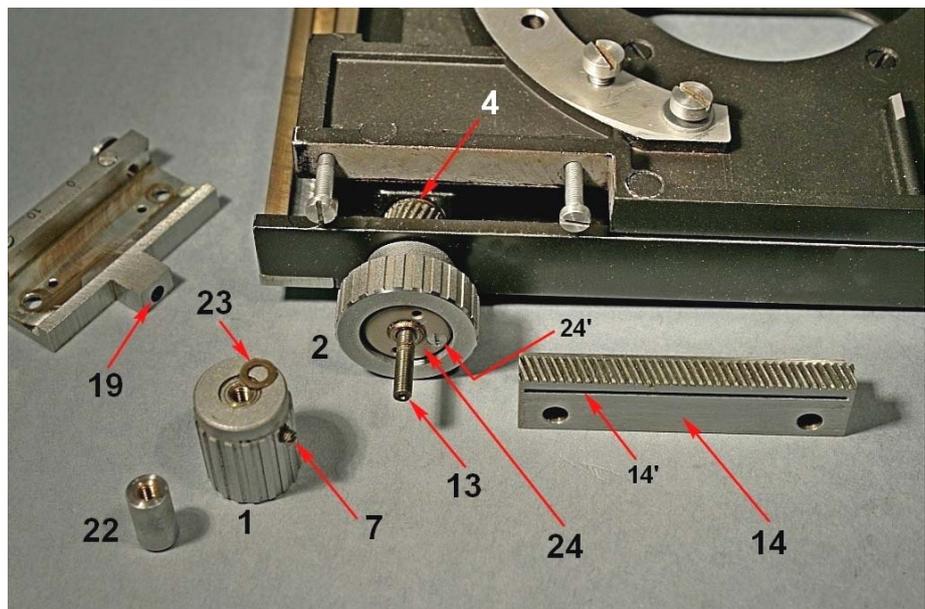
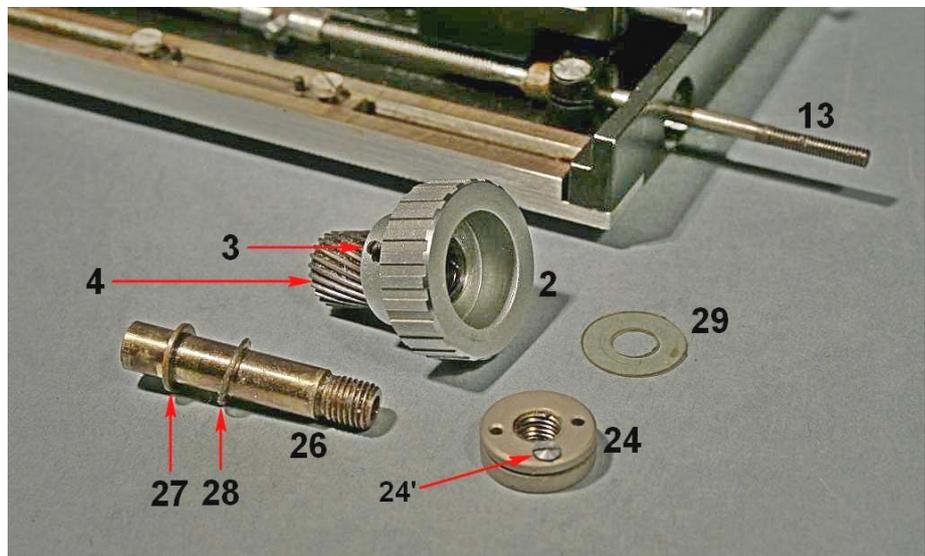


Fig. 1574 – Per separare la manopola 2 dal pignone 4 basterebbe allentare il grano 3, ma le due parti sono fortemente serrate fra loro. Per separare il tubetto 26 dalla manopola 2 occorre allentare la vitolina 24' e svitare l'anello a due fori 24. Poiché l'anello 24 presenta un taglio sotto la vitolina, stringendo quest'ultima l'anello si blocca rispetto alla filettatura del tubetto 26.

Si notino le rondelle in plastica 28 e 29.



La struttura descritta consente alcune utili regolazioni.

1) Il gioco fra le cremagliere 14 ed i pignoni 4 deve essere il minimo possibile: allentare le due viti che fissano la cremagliera; portare il movimento Y ad un estremo; premere la cremagliera contro il pignone e stringere la vite da quel lato. Portare la corsa Y all'altro estremo; premere ancora la cremagliera da questo lato e stringere la vite dallo stesso lato.

2) La frizione del movimento Y viene regolata dall'operazione appena descritta, ma anche dalle viti 6 (figg. 1571/72).

3) Un minimo spazio deve esistere fra la barretta graduata Y (33 nella figura a lato) e la piastrina del nonio (34) per evitare lo sfregamento fra le due parti. Prima di stringere le due viti della piastrina 34 (35), interporre fra le due parti una lamina di circa 0,5 mm di spessore, che andrà poi tolta alla fine.

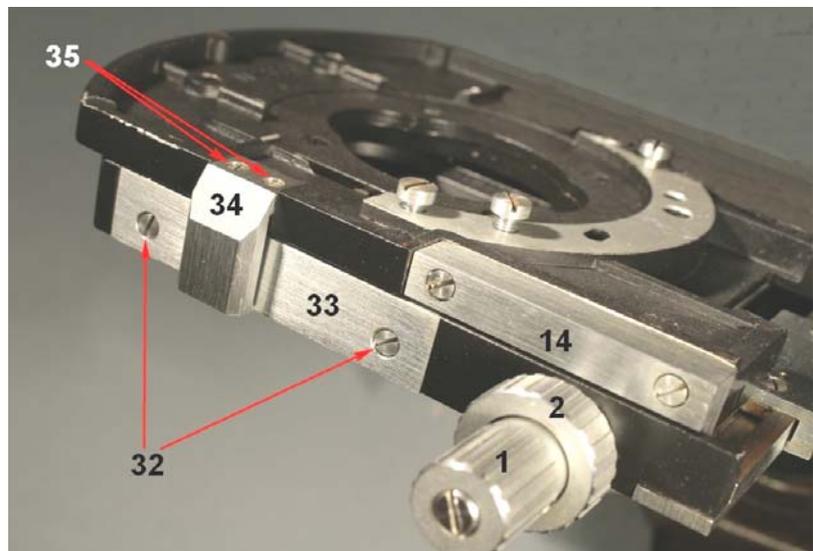


Fig. 1575

4) La frizione del movimento X si regola allentando il grano 7 ed il cilindretto 22 (fig. 1573) e poi avvitando o svitando una delle manopole 1 rispetto all'altra. Quest'operazione è delicata poiché, se si stringe troppo, il movimento della manopola 2 trascinerà anche la 1.

5) Il gioco nel movimento X dipende dal gioco della madrevite 12 rispetto all'albero 13 e rispetto all'incavo 19 (fig. 1572). Su questi è difficile intervenire.

6) Il gioco nella guida Y, vale a dire il gioco trasversale della parte superiore del tavolino rispetto alla parte inferiore, fissa, si può riprendere tramite tre grani che spingono su uno dei fianchi della guida stessa: vedi le figure seguenti.

Fig. 1576 – La parte inferiore, fissa, del tavolino porta una piastra (37), fissata da sotto da sei viti (40, nella figura seguente).

In ognuno dei lati della piastra 37 sono incastonati due fili d'acciaio (38) che costituiscono la pista di rotolamento delle sferette della guida.

In una guida a rotolamento il gioco può essere ridotto a zero poiché, anche se le sfere o i cilindri appoggiano con forza sulle piste, l'attrito (volvente) rimane sempre minimo. Perciò una delle guide laterali può essere regolabile, come vedremo subito sotto (46 in fig. 1578/79).

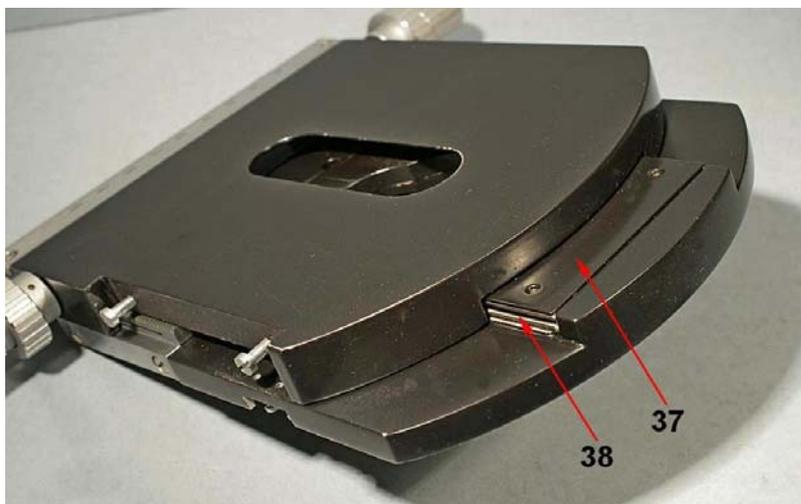
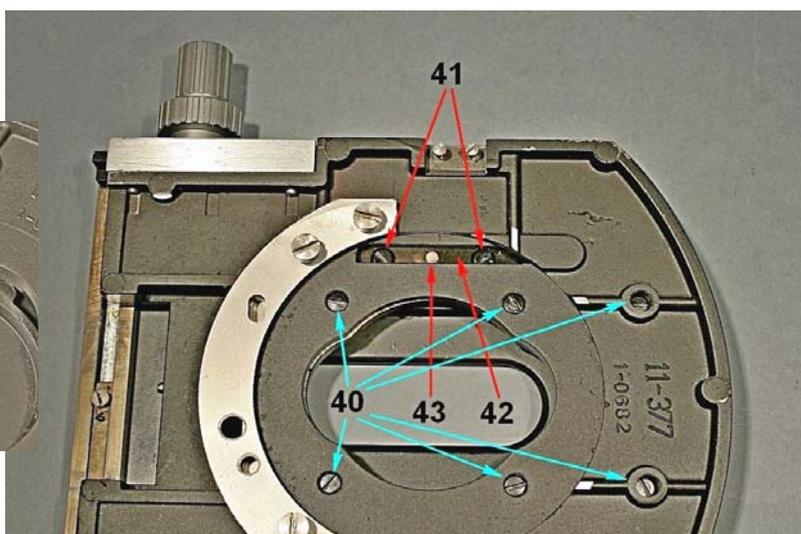


Fig. 1577 a/b – Le sei viti 40 fermano la piastra 37 della figura precedente.



Le viti 41 (quattro in tutto) fissano la guida laterale regolabile (42 nella figura seguente). Spostando il movimento Y in tutta la sua corsa, le si possono raggiungere tutte.

La spina 43, incastrata nella guida 42, serve da fine-corsa per il movimento Y.

Fig. 1578 – Col carrello Y tutto in fuori, appare l'estremità della guida regolabile 42, una delle viti di fissaggio (41) ed uno dei grani di regolazione (46).

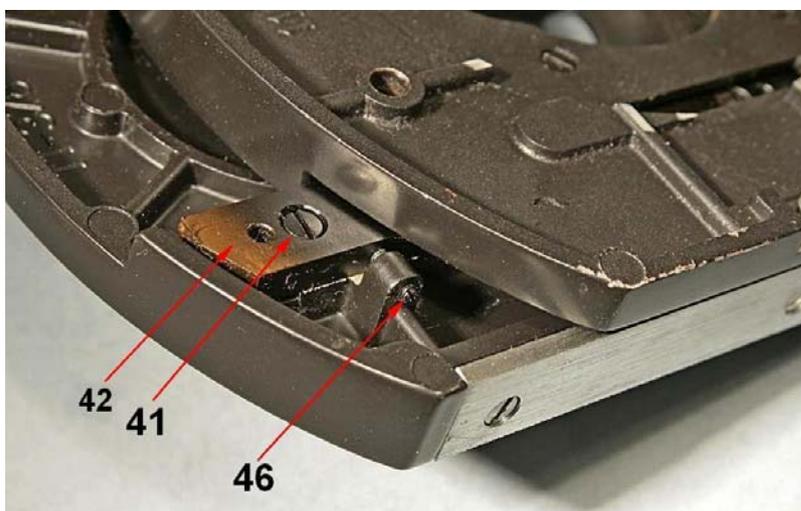
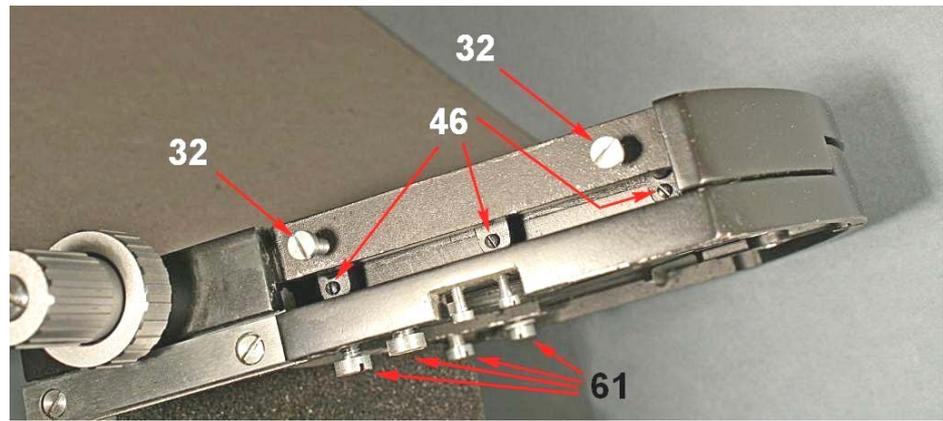


Fig. 1579 – Dopo aver tolto le due viti 32 e la piastrina 33 (fig. 1575), appaiono i tre grani 46, che spingono sulla guida regolabile (42 nella figura precedente).

Il metodo di ripresa del gioco nella guida è intuitivo: si allentano le quattro viti 41, si allentano e poi si stringono delicatamente, uno per volta, i grani 46.



In questa fase, occorre muovere continuamente il tavolino in direzione Y in modo da avvertire immediatamente sia eventuali segni d'indurimento, sia i giochi (spingere lateralmente la parte mobile del tavolino con la mano, magari osservando un qualunque preparato con ingrandimento medio, in modo da rivelare le deviazioni laterali del vetrino). Le viti 61 sono quelle che fissano il tavolino alla forcella del movimento di focalizzazione (vedi anche la fig. 1560 a pag. 653).

La FOCALIZZAZIONE: guida unica e movimenti coassiali a demoltiplica.

Fig. 1580 – Si comincia dallo smontaggio dalla micrometrica sinistra (ms): togliere le due vitine 50 e la manopola **ms** si stacca. Si può ora allentare il grano 51 e sfilare la boccola 52 dall'albero della micrometrica (**am**). NB: il grano 51 si deve inserire nel foro 54.

Togliendo le tre vitine 53, ognuna con una piccola rondella, si smonta la manopola macro sinistra (MS). Sotto di questa appare l'albero della macrometrica (AM) ed il coperchio 55 che copre gli ingranaggi di demoltiplica dalla micrometrica alla macrometrica: il movimento è unico.

I due fori esagonali 56 servono a stringere i lati della guida per eliminarne il gioco.

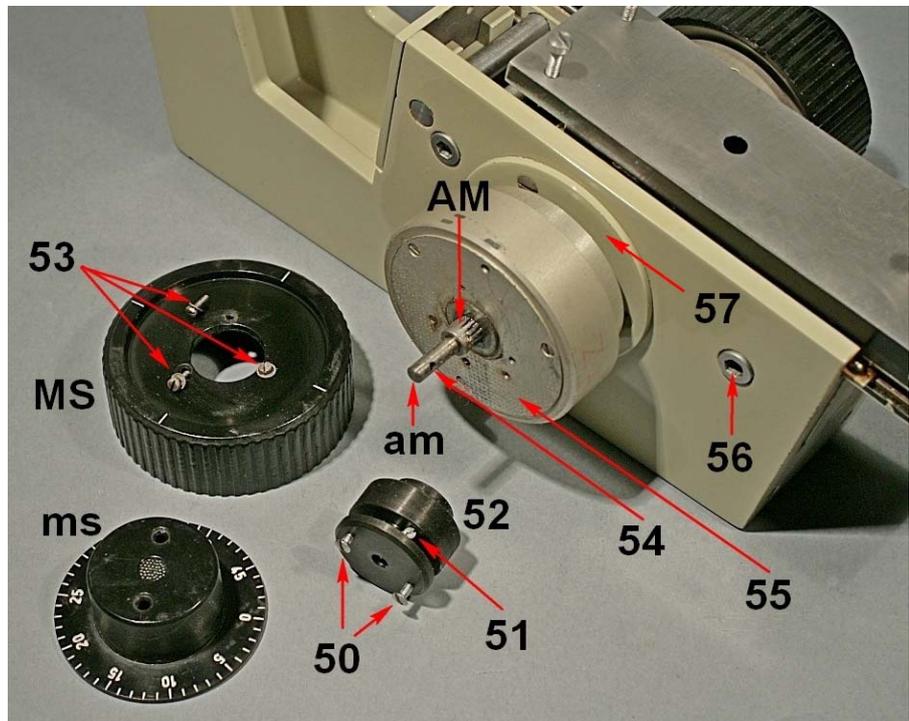


Fig. 1581 – Avendo smontato la squadra porta-tavolino (viti 60, figg. 1560–62, pag. 653) e muovendo la macrometrica, si scoprono le barrette che affiorano con i fori esagonali 56 o con le madreviti 56'. Ne abbiamo appena spiegato la funzione.

Subito sopra, un cilindro (58) è incastrato nelle fiancate della colonna e porta due fori filettati in cui vanno avvitate due viti (58') la cui testa fissa il piastrino 59; questo chiude superiormente la colonna e riporta il logo del fabbricante col numero di matricola. Un foro in esso (59') consente di introdurre una chiave esagonale da 3 mm e regolare il fine-corsa superiore della focalizzazione.

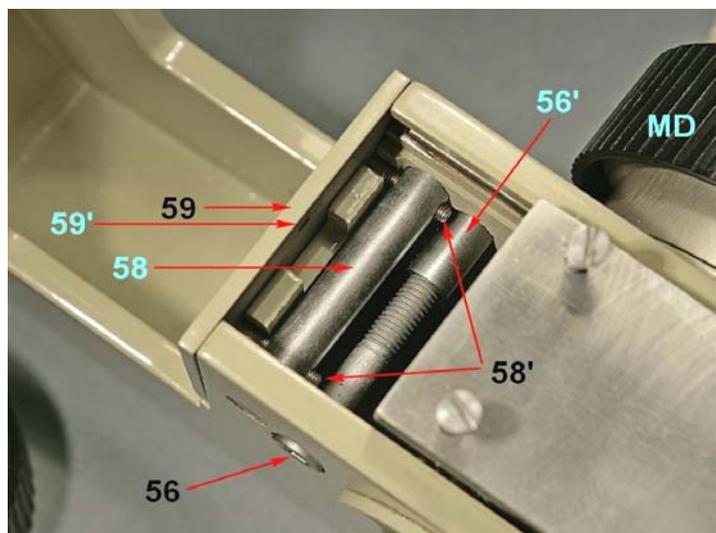


Fig. 1582 – Sul lato destro ritroviamo alcuni organi già visti all'altro lato: manopola micro (**md**) e macro (**MD**), le due viti 50 che bloccano la **md**, le tre (53) che fissano la **MD**, il grano 51 che fissa la boccola 52 all'albero micro (foro 54), la madre vite 56'.

In più, troviamo tre rondelle plastiche (63) sotto la boccola 52, ed un grosso disco (65) su cui si fissa la manopola **MD** (viti 53).

Ancora sotto, il disco 64 di cui parleremo ed un disco sottile, fissato da tre viti (66).

NB: col numero 52 abbiamo indicato le boccole di entrambi i lati, ma esse non sono uguali!

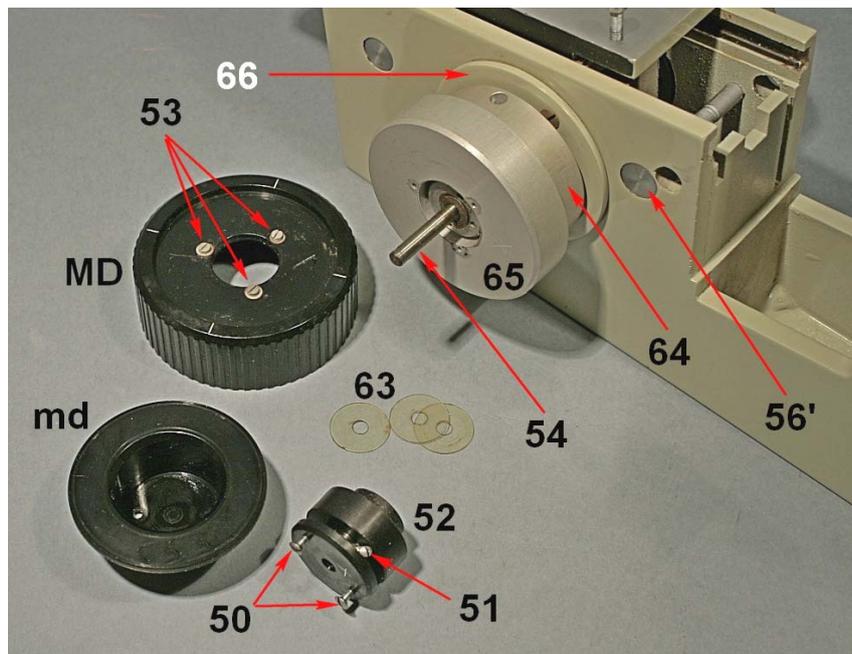
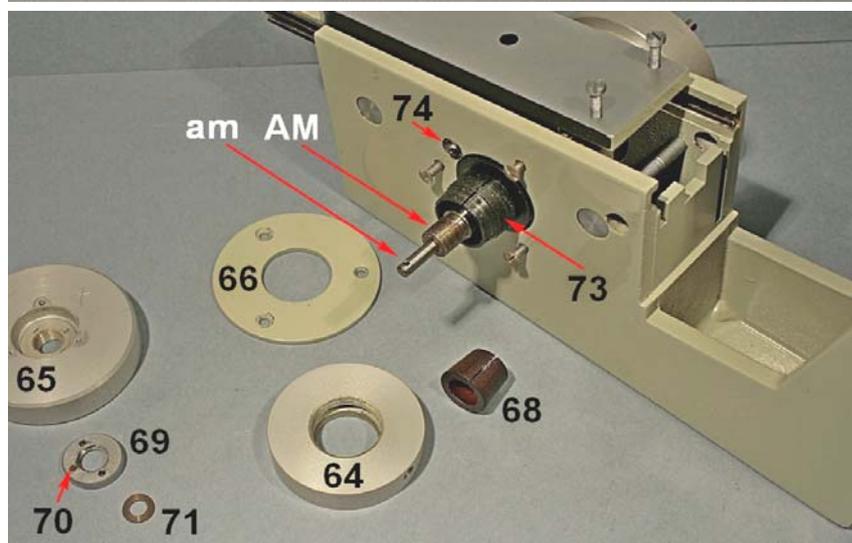


Fig. 1583 – Il disco 65 si svita dall'albero macro (**AM**), ma prima occorre allentare il grano 70 nell'anello a vite 69 e togliere quest'ultimo. Sotto il disco 65 si può ora svitare il disco 64, e qui affiora un cono cavo in fibra bachelizzata (68), simile a quello visto per il movimento del condensatore (79 nelle figg. 1565/66), con la stessa funzione: regolare la frizione della macro-metrica. Il cono 68 viene compresso dal cilindro spaccato 73 e questo viene stretto dall'anello 64 che vi si avvita. Sull'orlo del disco 64 si trova un foro radiale in cui è possibile infilare una spina (4 mm) per ruotarlo e modificare la pressione sul cono 68. Questa regolazione si può eseguire dall'esterno, con tutto il sistema montato.



Il disco 66 è anche qui fissato da tre viti a testa svasata, stringendo le quali si blocca in posizione il pezzo 73.

Fig. 1584 – Ora si può sfilare il blocco sinistro 55 (vedi la fig. 1580) che contiene gli ingranaggi della demoltiplica, l'asse macro (**AM**) e, coassiale con questo, il sottile asse micro (**am**).

La ruota dentata 76, comandata dagli ingranaggi all'interno del corpo 55 e tenuta in sede dalla Seeger 77, ruota attorno all'asse **AM** e trasmette il movimento alla ruota 80 ed al pignone (P nella fig. 1587, pagina seguente).

Alle due estremità dell'asse **am**, si notino i fori 54 in cui si deve inserire la punta del grano 51 delle figg. 1580/82.

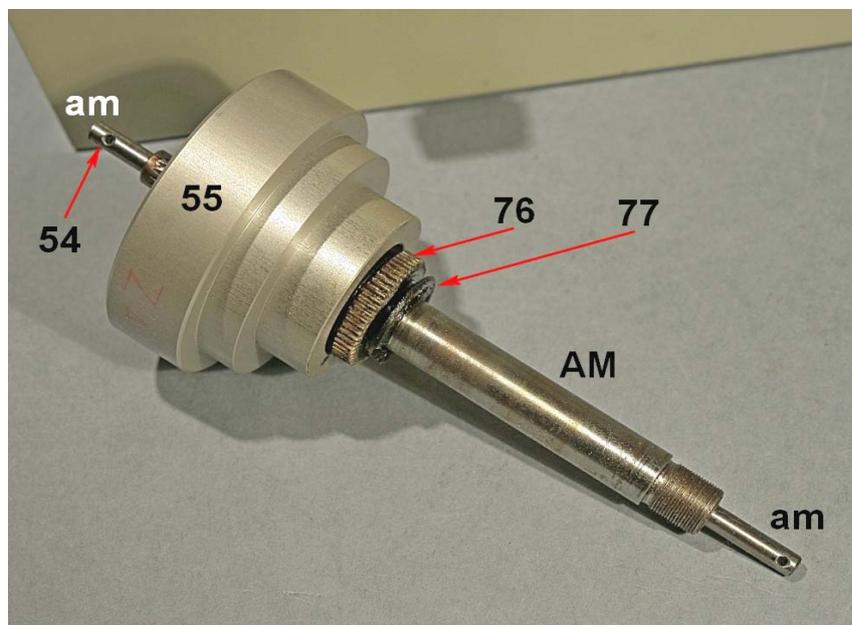


Fig. 1585 – Dall’asse macro AM si può poi sfilare l’asse micro (**am**).

Porre attenzione alla rondella plastica 78, presso la quale si osserva il pignone (fissato all’asse **am** da una spina trasversale) che comanda la catena degli ingranaggi della demoltiplica).

A questo punto, sul lato sinistro della colonna, sotto il disco 57 (fig. 1580) appare una ruota dentata (80, figura seguente) solidale col pignone P, che vedremo. Il pezzo 73, già visto in fig. 1583, affiora qui come un cilindro cavo (81), il cui foro centrale alloggia l’asse AM ed è leggermente eccentrico rispetto al cilindro 81.

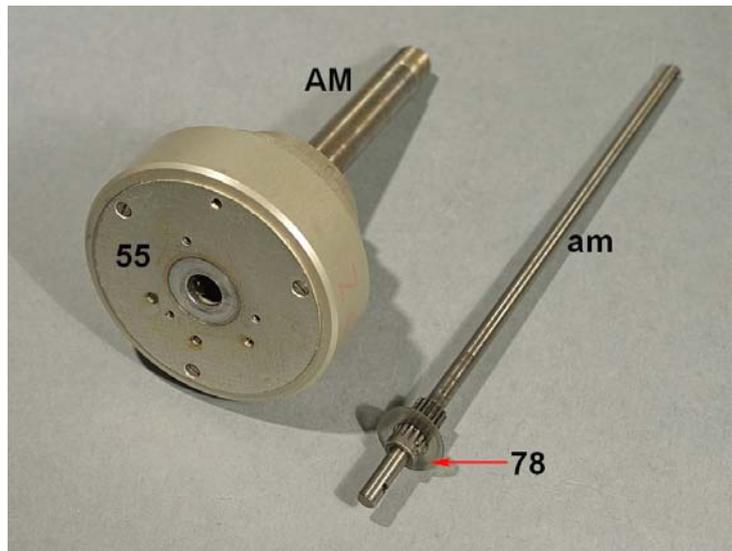
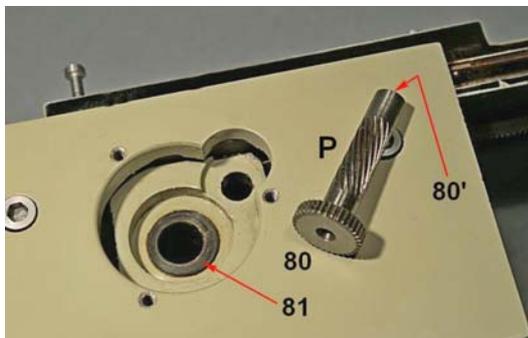
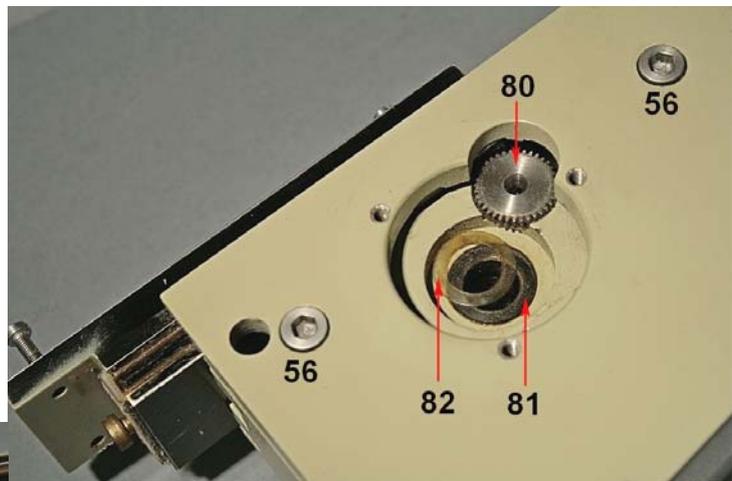


Fig. 1586 – Ruotando il pezzo 73/81 sul proprio asse (dopo aver allentato le tre viti dell’anello 66, fig. 1583), si regola il gioco fra la ruota dentata 76 (fig. 1584) e la ruota 80.

Non perdere d’occhio la rondella plastica 82.

Fig. 1587 (sotto) – La ruota 80 è solidale col pignone a denti inclinati P che s’impegna con la cremagliera. Per estrarla, occorre spostare al massimo la guida in modo che la cremagliera si stacchi dal pignone.



A tenere nella corretta posizione trasversale il pignone provvede un piccolo incavo al suo estremo interno (80°) nel quale s’inserisce una sferetta d’acciaio; tale sferetta è visibile (74, fig. 1583, pagina precedente) quando si smonta l’anello 66, che la tiene compressa.

Qui si vede meglio l’eccentricità del foro nel cilindro 81.

Fig. 1588 – Con riferimento alle figure precedenti ed alla fig. 1583 (pagina precedente), si può estrarre ora il pezzo 73/81. L’estremità di esso (73) mostra una parte filettata con quattro tagli longitudinali su cui va avvitato l’anello 64; stringendo tale anello, le quattro sezioni dell’estremità 73 si avvicinano fra loro e stringono il cono 68 (anch’esso con un taglio longitudinale); quest’ultimo stringe l’asse AM (figg. 1583/84/85) e quindi regola la frizione della macrometrica.

È sottinteso che l’estremità 73 presenta una sede conica che collima con la conicità del pezzo in fibra bachelizzata 68.

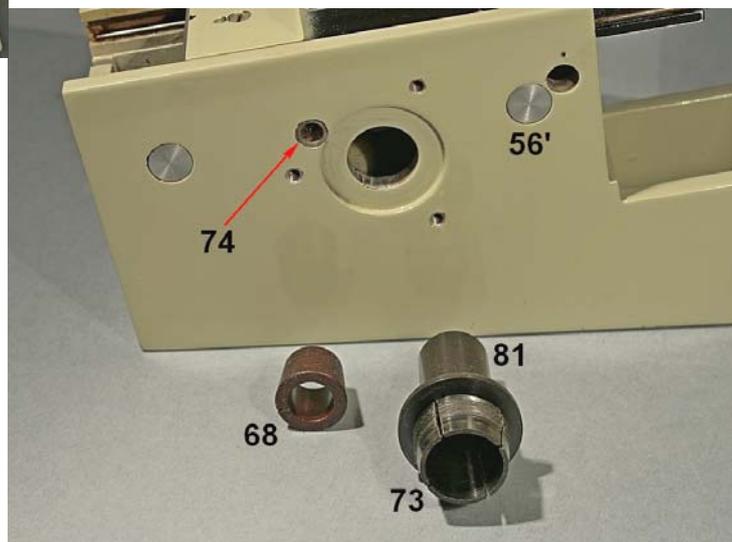
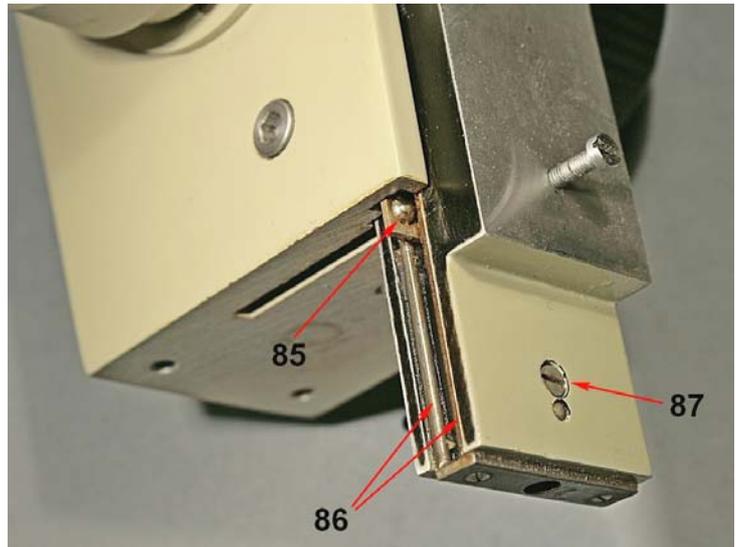


Fig. 1589 – Qui si mostra la struttura della guida di focalizzazione: una delle sfere (85) incastonata in una strisciolina con tanti fori quante sono le sfere; due fili d'acciaio (86) realizzano una delle sedi di scorrimento delle sfere. L'altra sede è ricavata all'interno della colonna.

È visibile una delle due viti (87) che fissano la cremagliera. Sotto la vite 87, una spina.



LE PARTI OTTICHE IL TUBO BIOCULARE

Fig. 1590 – Si tratta di una struttura assai classica, “a guide trasversali”, in cui gli oculari si possono spostare orizzontalmente su due guide a coda di rondine trasversale, da spostare a mano. Sulle guide è montata la flangia 4 che porta la boccia porta-oculare.

Un disco graduato centrale (DI) indica la distanza inter-pupillare impostata; questo valore andrebbe riportato sulle boccie porta-oculare (Sc) che andrebbero ruotate finché, in corrispondenza della linea di repère Lr compaia lo stesso numero indicato sul disco DI. Vedremo che questa indicazione va rivista a causa di un residuo di sferica negli obbiettivi.

Il tubo ha un fattore di tubo $f_t = 1,0 \times$, il che semplifica il calcolo dell'ingrandimento e riduce la possibilità di superare l'“ingrandimento utile”.

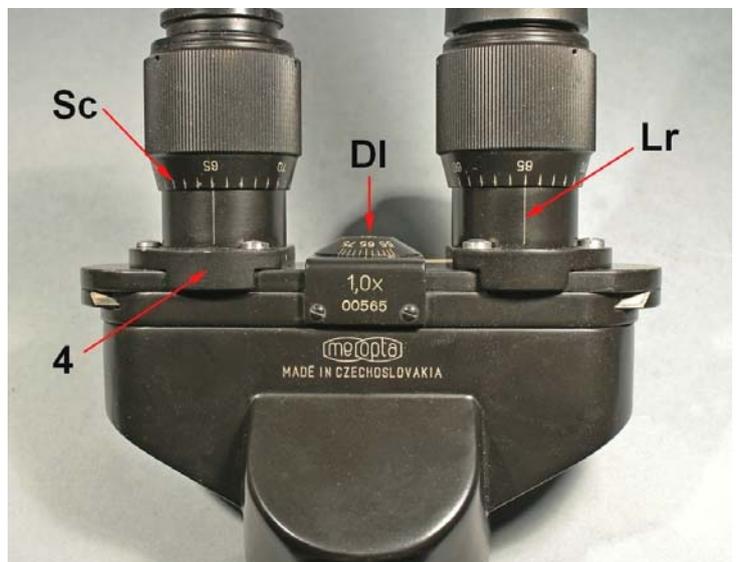
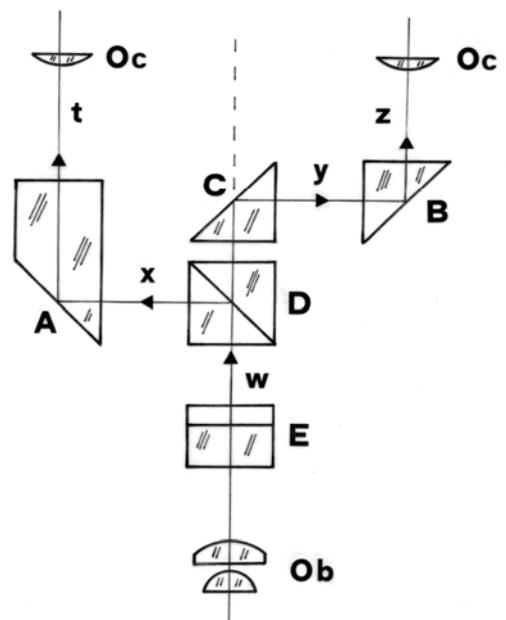


Fig. 1591 – Lo schema ottico del tubo. Riprendiamo qui un brano della scheda tecnica n° 66 dedicata allo stativo Galileo BC II, in cui sono state precisate alcune istruzioni per l'allineamento, e che si adatta bene al nostro caso.

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

Il prisma E, a doppia riflessione interna, serve ad inclinare l'asse ottico dell'obbiettivo (Ob), che è verticale, verso una direzione d'osservazione inclinata, più comoda (vedi le figg. 1597-1601, pagg. 666-668).



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

Nel nostro caso, essendo presente un certo errore di parcentratura e qualche segno di appannatura delle superfici, era opportuno smontare, pulire e ricentrare.

Il nostro tubo consta di un guscio (1 nella figura seguente) al quale è fissata con tre viti la coda di rondine 8. Si notino le due spine (9), che consentono di smontare e rimontare senza errori la coda di rondine stessa.

Inferiormente, il guscio 1 mostra tre viti (3) con rondella (le rondelle devono stare internamente al guscio) che fissano il blocco 2 (fori 3’); sul blocco 2 è fissato tutto il resto, a cominciare dalle guide trasversali. Sulle guide sono fissate da tre viti le flange 4 che portano le boccole porta-oculare.

Inferiormente, il blocco 2 mostra un prolungamento (28 in fig. 1594) al quale è fissata la piastrina 5 per mezzo di due viti: una accessibile dall’esterno (6) ed una da sotto il prisma centrale (che appare nel foro 6’).

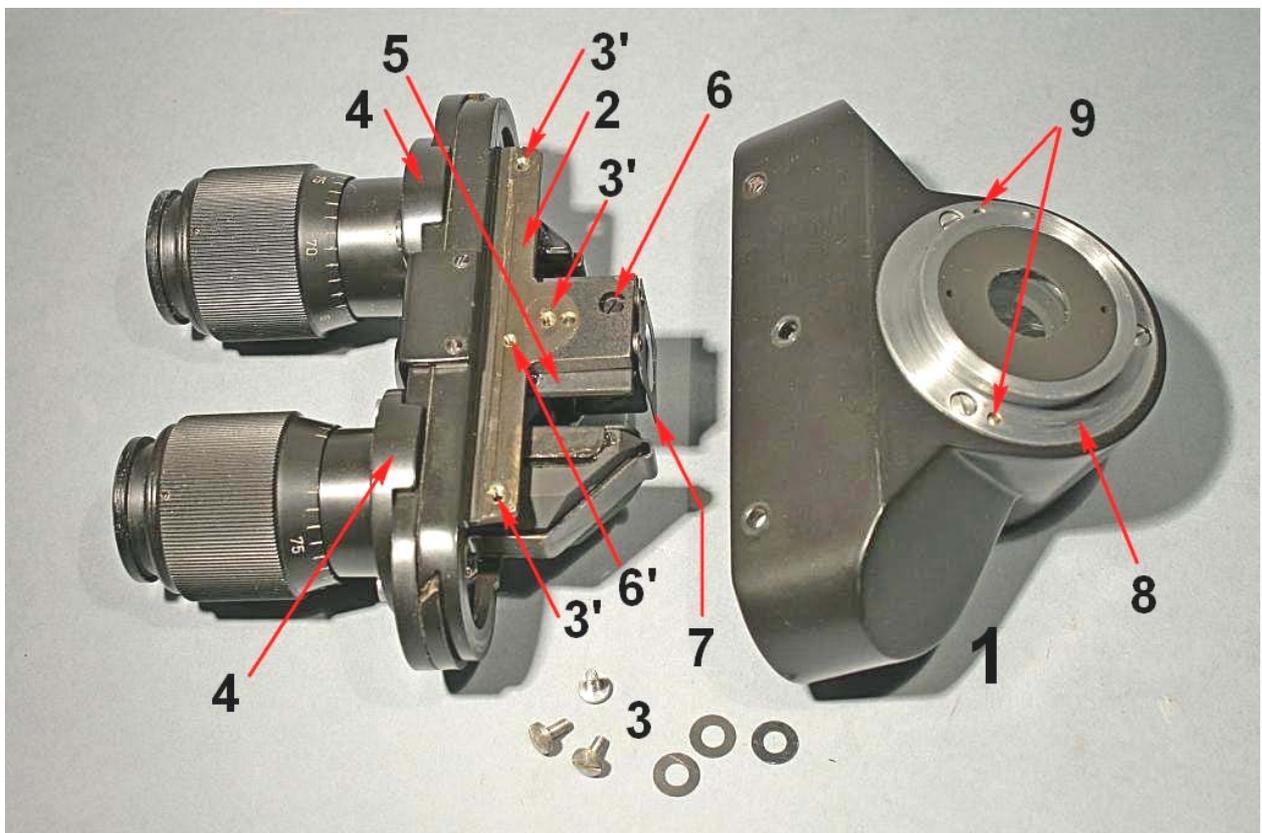


Fig. 1592 – Prima fase dello smontaggio del tubo.

Entrambe le boccole porta-oculare sono regolabili in modo da poter compensare le variazioni della lunghezza ottica del tubo al variare della distanza pupillare: per non alterare l’ingrandimento e la parfocalità degli obbiettivi, occorrerebbe riportare sulle graduazioni delle boccole (Sc in fig. 1590) la stessa cifra che indica la distanza pupillare (leggibile sul disco graduato in mezzo agli oculari, DI in fig. 1590).

Come vedremo, la correzione della sferica degli obbiettivi è scadente e richiederebbe un accorciamento del tubo di circa 15 mm. Avvitando a fondo le due boccole porta-oculare, si ha una buona correzione poiché la lunghezza del tubo si accorcia di circa 10 mm; questo però altera la parfocalità.

Sopra alla faccia d’ingresso del prisma centrale si trova uno schermino forato fissato da due viti (7).

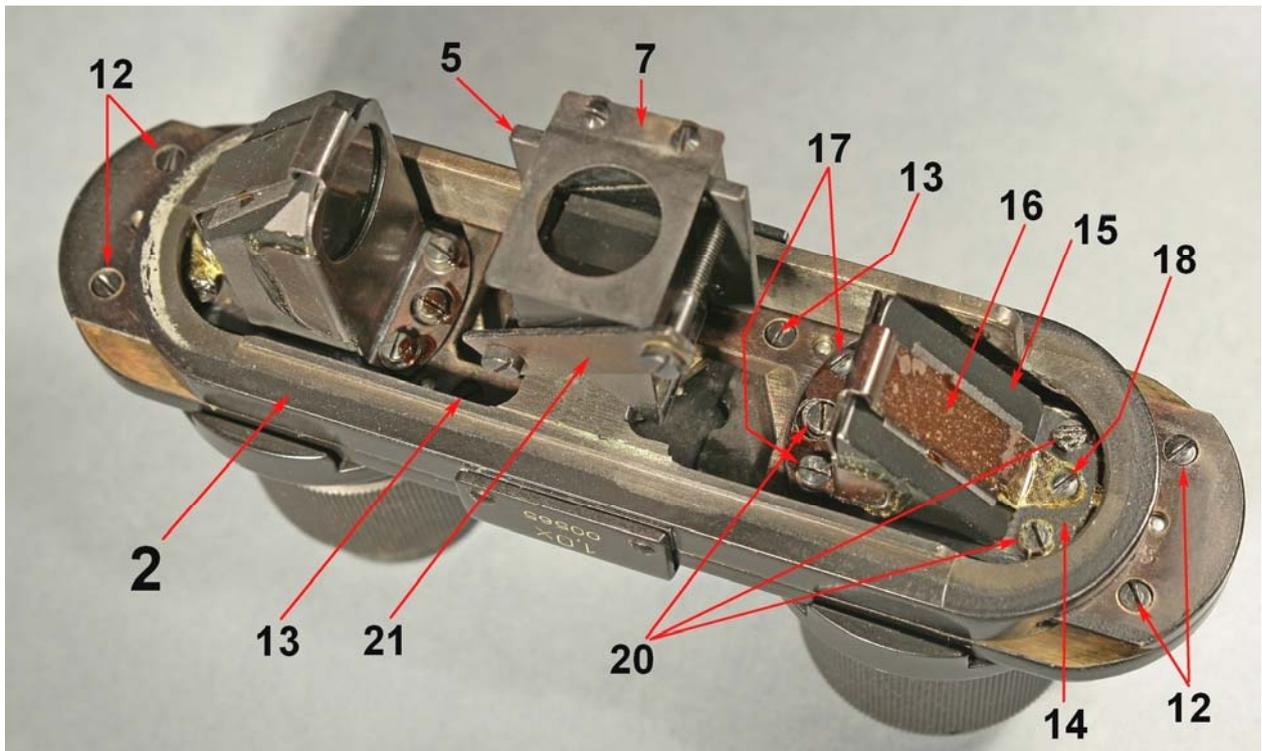


Fig. 1593 – Il blocco 2, da dentro. Il prisma centrale (C + D in fig. 1591) è fissato alla piastrina 5 dalla lamina 21, tramite due lunghe viti, di cui una è ben visibile. La coda di rondine delle guide è fissata alla piastra portaculare da quattro viti (12 + 13, più una vite nascosta sotto la piastrina 14).

Ognuno dei prismi laterali (il più piccolo è indicato con 15) è fissato ad una piastrina rettangolare con i lati corti arrotondati (solo una è indicata col numero 14); tale piastrina è fissata alla coda di rondine da tre viti (20). In realtà, il prisma laterale non è fissato direttamente alla piastrina 14, ma incollato ad una sottile lamina ripiegata (16); quest'ultima è fissata alla piastrina 14 da un lato per mezzo di due viti (17), ma dall'altro lato è sospesa: la vite dal lato assottigliato della lamina (18) serve a flettere la lamina 16 e con ciò a variare l'inclinazione del prisma 15 (vedi la fig. 1596 alla pagina seguente).

Questo meccanismo, molto semplice ed applicato anche all'altro prisma laterale, è assai originale e rappresenta un abile modo di perfezionare la par-centratura in direzione orizzontale.

È questo meccanismo che è stato utilizzato nel nostro caso.

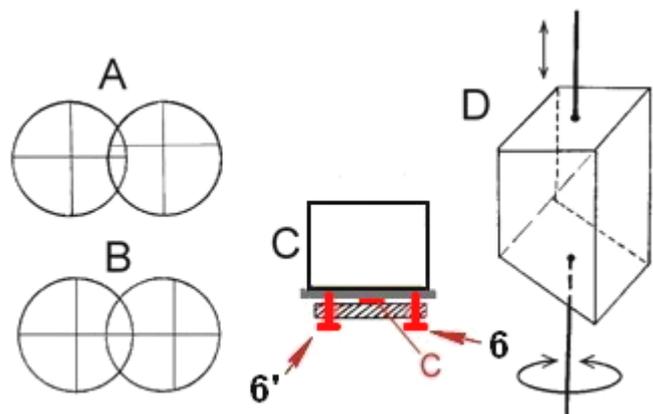
NB: le superfici diagonali dei prismi laterali non operano in riflessione totale poiché sono metallizzate e protette con vernice.

Riportiamo un altro brano dalla scheda n° 66 (adattandolo).

Ora esaminiamo i meccanismi disponibili per regolare la parcentratura fra i campi dei due oculari. Il pezzo più importante per questa regolazione è ovviamente il prisma centrale, in quanto esso influisce su entrambi i canali. Riportiamo ancora una figura dalla scheda 66 citata.

(Fig. 1230, modif.)

Uno spostamento fra le due immagini parziali in direzione verticale (fig. 1230 A) si corregge ruotando il prisma attorno all'asse ottico (fig. 1230 D); nel caso nostro, si è ottenuto questo effetto introducendo una sottile striscia di cartoncino (indicata con la lettera rossa C) a metà di una faccia del prisma centrale (fig. 1230 C).



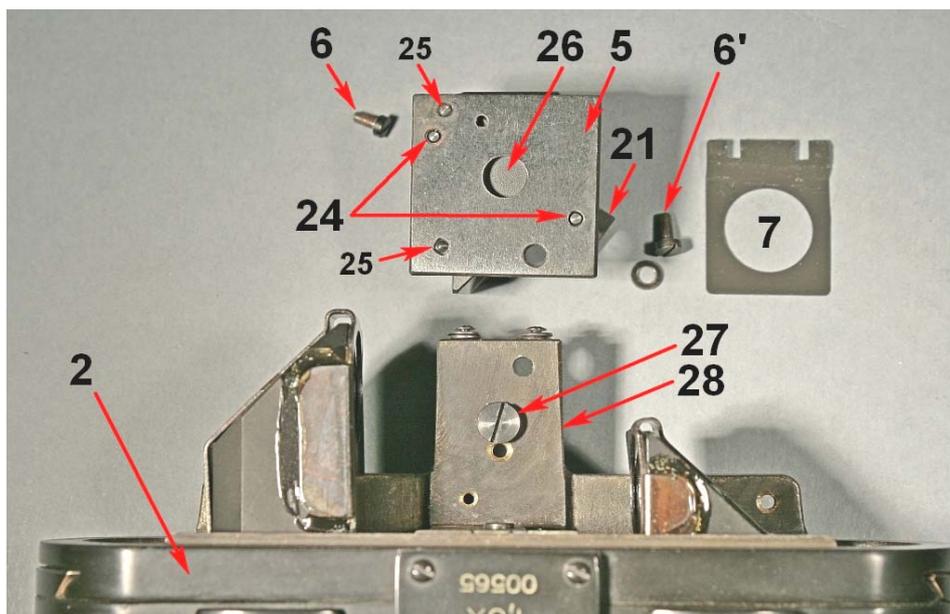
Dalla stessa parte della strisciolina, si trovano due viti (6 e 6' nella fig. 1592) di cui una sta da un lato della strisciolina C ed una dall'altro lato. Agendo sulle due viti 6 e 6', il prisma può

oscillare in un senso o nell'altro attorno al fulcro rappresentato dalla strisciolina *C*. Se l'immagine destra è più alta dell'altra, occorre ruotare il prisma in senso antiorario.

Fig. 1594 – Il blocco 2 porta un'aletta (28) alla quale è fissata dalle viti 6 e 6' la piastrina 5, che a sua volta porta il prisma centrale (tramite la lamina 21; fig. 1593).

Al centro dell'aletta 28 si trova la vite 27 la cui testa va ad incastrarsi nel foro 26 al centro della piastrina 5. Tale incastro serve da riferimento per posizionare la piastrina 5.

Le spine 25, che sporgono appena dalla superficie interna della piastrina 5, servono da appoggio per il lato verticale del prisma.



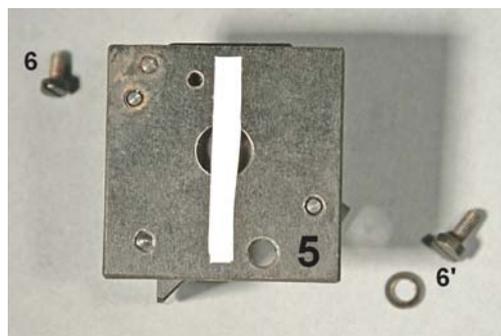
In 24 appaiono le punte delle viti che fissano la lamina 21.

Volendo applicare il principio sopra esposto al caso nostro, occorre togliere la vite 27; poi è stata applicata una strisciolina di cartoncino alla piastrina 5 (figura seguente). Stringendo in modo differenziale le due viti 6 e 6', la piastrina 5 oscilla sulla strisciolina e così il prisma centrale ruota attorno all'asse ottico.

Fig. 1595 – La lieve modifica alla piastrina 5 crea una specie di fulcro su cui la piastrina stessa può oscillare leggermente.

In questo modo si risolve il problema della par-centratura in direzione verticale.

Per quanto riguarda la par-centratura in direzione orizzontale, nel caso descritto nella scheda 66 era stato proposto un metodo di uso universale:

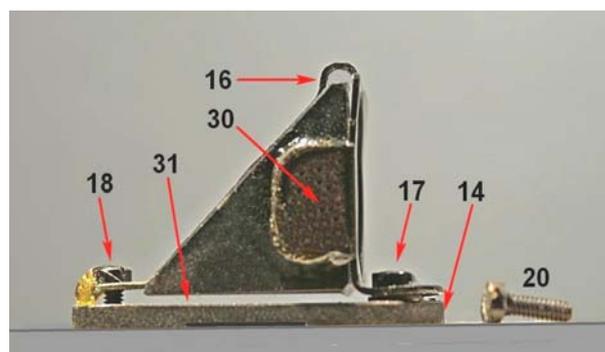


Se invece l'errore di centratura è in direzione orizzontale (fig. 1230 B), serve poco inclinare il prisma centrale attorno ad un'asse orizzontale o spostarlo in direzione trasversale: occorre spostarlo verticalmente, come è indicato in fig. 1230 D (doppia freccia verticale).

Nel caso nostro, quest'ultimo espediente non è necessario: come si è detto nella didascalia della fig. 1593, il costruttore ha previsto il meccanismo assai più semplice dell'inclinazione dei prismi laterali, a mezzo delle viti 18 (vedi appunto la fig. 1593).

Fig. 1596 – Il piastrino 14, smontato, ed osservato di profilo. La lamina ripiegata 16 abbraccia il prisma su due lati ed è fissata saldamente alla piastrina di base 14 dalle due viti 17. Dal lato sinistro però la lamina 16 termina con un'estremità che non tocca la piastrina 14, ma rimane sollevata. La manovra della vite 18 la può inclinare in un senso o nell'altro trascinando con sé il prisma.

Si noti lo spazio vuoto (31) che rimane sempre fra prisma e piastrina 14, nonché le due alette 30 (solo una visibile nella foto) con le quali la lamina 16 abbraccia il prisma.



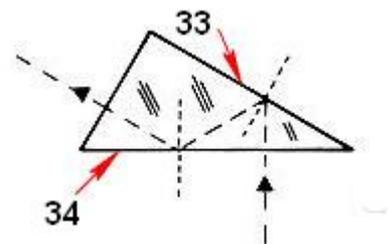
Naturalmente, per controllare l'effetto di ogni regolazione, occorre rimettere in funzione tutto il sistema e focalizzare su un oggetto contrastato.

Semmai, dopo il lavoro sui prismi, rimane una possibilità di ritocco finale spostando leggermente le boccole porta-oculari. Nel caso nostro, in realtà, il gioco delle tre viti delle flange che portano gli oculari (4 in fig. 1592) è assai modesto e non consente correzioni ampie.

Rimane da controllare l'allineamento del prisma d'ingresso del tubo (E in fig. 1591, pag. 662), il prisma che inclina il fascio emergente dall'obbiettivo, generalmente verticale, in modo da portare gli oculari in posizione inclinata, di solito a 45°.

Fig. 1597 – In questo tipo di prisma, secondo Littrow, il fascio fornito dall'obbiettivo incide ed emerge dal prisma perpendicolarmente a due facce di esso, e quindi non subisce deviazione. Tale fascio viene riflesso dalla faccia superiore del prisma (33) secondo un angolo inferiore all'angolo limite, e quindi sulla faccia 33 non può avvenire la riflessione totale; tale faccia va dunque alluminata, e di solito protetta con vernice.

Sulla faccia inferiore invece (34) la riflessione è totale e non serve l'alluminatura.



L'orientamento di questo prisma è molto critico poiché un errore in questa fase porta ad inclinare il fascio emergente dall'obbiettivo rispetto all'asse meccanico del tubo: è come dire che gli oculari non sono coassiali coll'obbiettivo e guardano ad una porzione decentrata dell'immagine intermedia.

Per l'allineamento del prisma in questione si danno tre possibilità

1) Fra gli accessori dello strumento è presente un tubo semplice diritto, monoculare.

In questo caso, il metodo da seguire è intuitivo. Si sostituisce il tubo bioculare con quello diritto; con un obbiettivo debole si mette a fuoco un vetrino qualunque, e si mette al centro del campo un dettaglio ben riconoscibile. Senza più spostare il vetrino, si sostituisce il tubo diritto col bioculare e si ruota il prisma inclinante attorno all'asse ottico dell'obbiettivo finché il punto notevole che prima era al centro del campo vi ritorni.

Come ruotare il prisma attorno all'asse dipende dal montaggio meccanico: spesso si può sfruttare il gioco delle viti che fissano la piastra porta-prisma.

2) Il tubo è trioculare e possiede quindi un ramo verticale senza prismi interposti. Se nel cammino ottico del ramo verticale vi è un prisma divisore, non crea generalmente alcun problema poiché le sue facce d'incidenza e d'emergenza sono parallele fra loro.

Il ramo verticale può servire da tubo di riferimento, come abbiamo descritto nel primo caso. Il prisma da allineare sarà quello che inclina il fascio (se vi sono due o tre prismi sostituibili) oppure quello divisore che divide il fascio in due.

3) Il tubo è semplicemente bioculare.

In questo caso converrebbe fabbricare al tornio un tubo diritto dotato inferiormente di una coda di rondine identica a quella del tubo bioculare e superiormente di una sede del diametro dell'oculare (un oculare qualunque). Si ritorna al caso 1).

Se ciò non è possibile, soprattutto se il prisma inclinante è stato spostato dalla posizione originale, si può solo procedere indirettamente. Si metta a fuoco, ben aderente al tavolino, un preparato sottile (un reticolo, uno striscio di sangue o di batteri); si foceggi ora con cura il vetrino, sempre con un obbiettivo debole, ai bordi del campo.

Confrontando il miglior fuoco sull'estremo destro e sinistro del campo (meglio se l'oculare è a grande campo) si ruoti il prisma inclinante attorno all'asse ottico finché il fuoco è identico sugli estremi del diametro orizzontale del campo.

Il caso nostro rientra nel terzo caso, ma c'era la certezza che lo strumento non avesse subito manomissioni precedenti. Pertanto si è preso come riferimento la centratura del punto notevole

nel vetrino prima di smontare il prisma (che aveva bisogno di pulizia). Dopo il rimontaggio, il prisma è stato riallineato rispetto alla posizione iniziale.

Abbiamo già visto nella fig. 1592 (pag. 663) come è fissato il prisma inclinante alla base del tubo, sulla flangia che porta la coda di rondine (8).

Fig. 1598 – Tre viti a testa cilindrica fissano la flangia 8 al guscio 1. La posizione relativa dei due pezzi è fissata con precisione dalle due spine; lo smontaggio ed il rimontaggio della coda di rondine è dunque esente da errori significativi.

Si curi di non spostare i due piccoli “spessori” bianchi 37 che servono a dare la corretta inclinazione alla flangia 8 e quindi al prisma E.

Il prisma è fissato da due grani (36, uno per lato) ad un pezzo brunito fissato da sotto al pezzo 8 (vedi le figure seguenti).

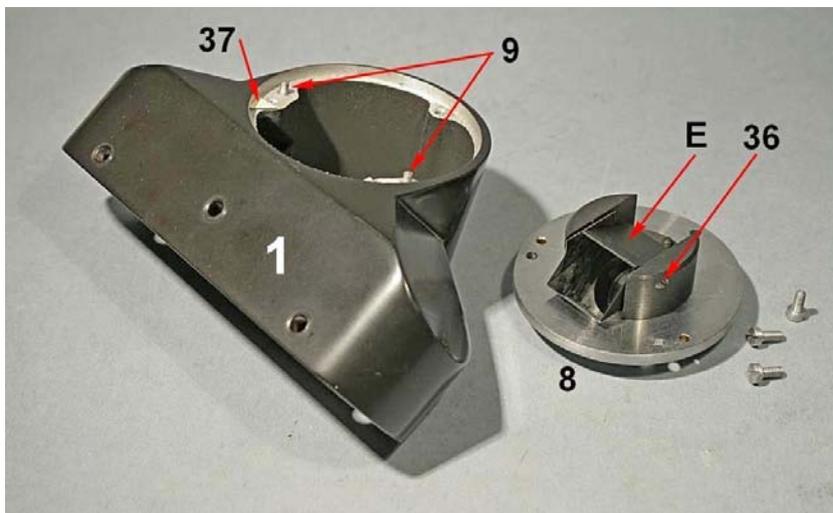


Fig. 1599 – Dal lato inferiore della coda di rondine 8 si sviti l’anello a due fori 42, che reca al centro una lamina in vetro plan-parallela, destinata a proteggere il prisma sovrastante.

Ora sono visibili tre viti brunitite (40) che fissano il pezzo porta-prisma. Tale pezzo (45 nella figura seguente) affiora inferiormente con un anello a due tacche (41) che consente di orientarlo (e con esso il prisma) da sotto, senza smontare la flangia 8 (vedi anche la fig. 1601).

Il foro delle viti 40 presenta un notevole gioco, ed è per questo che, al momento dell’allineamento, è possibile variare l’orientamento del prisma attorno all’asse ottico.

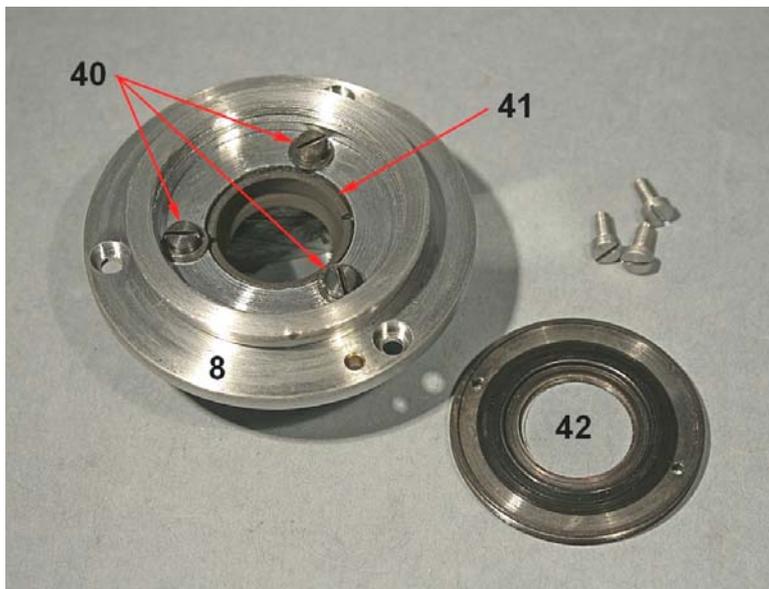


Fig. 1600 – Il pezzo porta-prisma (45) mostra internamente uno scavo per ospitare il prisma E; tale sede però è limitata da due leggeri scalini (44) che impediscono alla superficie inferiore del prisma (34 in fig. 1597) di toccare la superficie metallica: in quella superficie avviene la riflessione totale, che presuppone un contatto vetro-aria.

Prima di smontare il prisma, è bene segnare il suo orlo posteriore con una leggera incisione (46) che consentirà di rimontarlo nella corretta posizione in direzione Nord-Sud.

Il prisma viene tenuto in posizione dai due grani 36, ma fra il prisma ed il pezzo 45 sono interposti due lamierini (47) per proteggere il vetro.

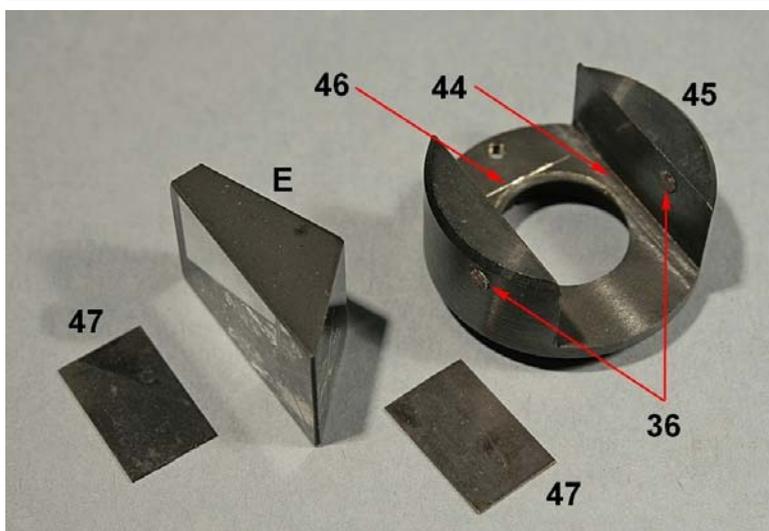
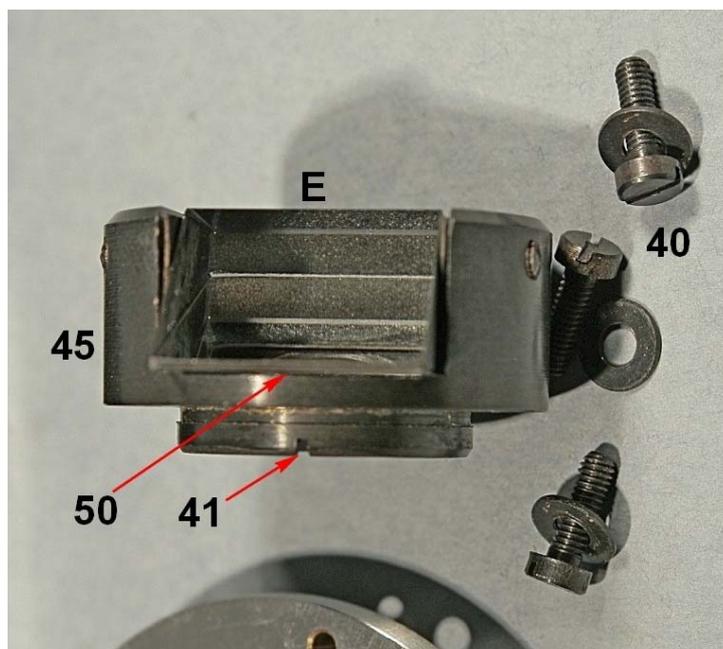


Fig. 1601 – Il prisma inclinante E è alloggiato nel pezzo 45 ma, a causa dei due scalini 44 (figura precedente), è leggermente sollevato rispetto alla superficie metallica (vedi la sottile fessura 50).



GLI OBIETTIVI

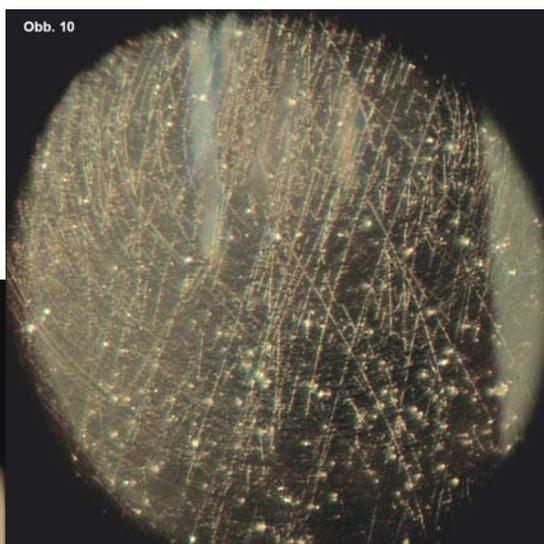
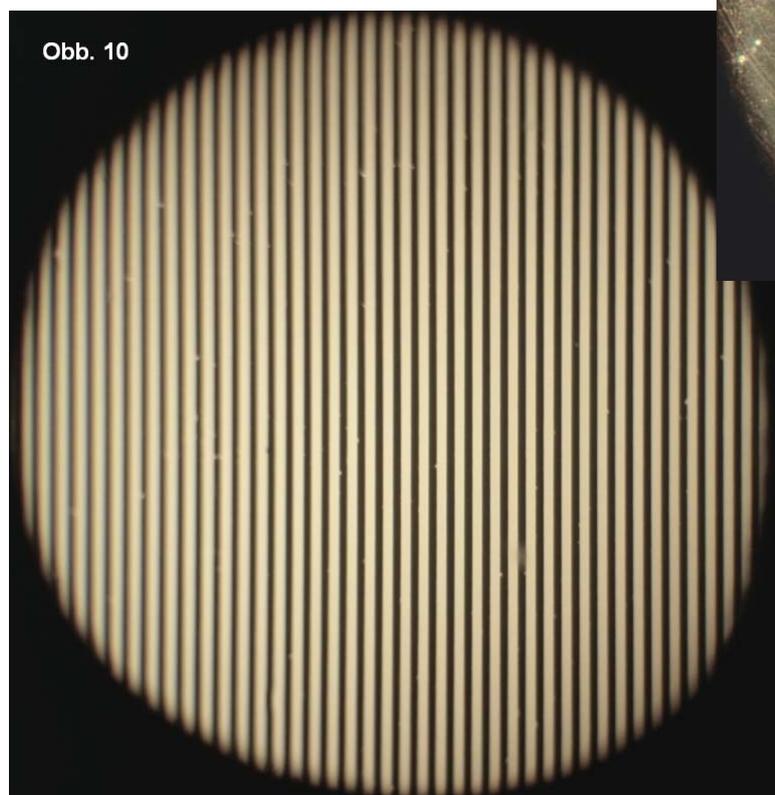
Sono tutti acromatici, ma non a norme DIN, per svariati motivi: la lunghezza di pareggiamento è $L_o = 37$ mm, la lunghezza di tubo (finita) è $L_m = 170$ mm e lo spessore previsto per la lamella è $d = 0,18$ mm

Sono molleggiati i più forti (45/60/100), ma mancano i fori di centratura e la lente flottante.

La ricetta è (anche troppo) tradizionale. La “tradizione” però, per lo meno, escludeva l’uso della plastica.

Obiettivo 10/0,30 – 170/0,18

Fig. 1602/03 – La lente emergente è stata certamente sottoposta a volenterosi tentativi di pulizia: illuminata con la “fessura decentrata” ed osservata con un telescopio di centramento, la lente appare finemente rigata, in varie direzioni (figura a lato). Ciò non sembra però creare gran danno.



Il contrasto fornito da quest’obiettivo è buono, ma lo spianamento dell’immagine non era previsto nel progetto.

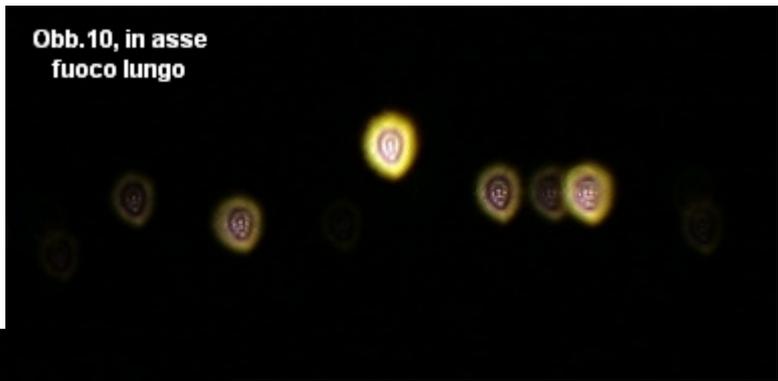
L’oculare usato è un semi-compensatore con indice di campo $s' = 17,5$ mm. Il reticolo ha un passo di $20 + 20 \mu$. Con quell’oculare, la cromatica laterale è ben corretta.

Lo star test denuncia purtroppo alcune limitazioni (figure seguenti).

Figg. 1604/05/06 – La presenza di una figura “ad anelli” col fuoco lungo e di una figura “sfumata” col fuoco corto denuncia un sensibile residuo di sferica sovracorretta.

L’obbiettivo funzionerebbe meglio (ma non ancora in modo ottimale) con vetrini scoperti, senza lamella.

**Obb.10, in asse
fuoco lungo**



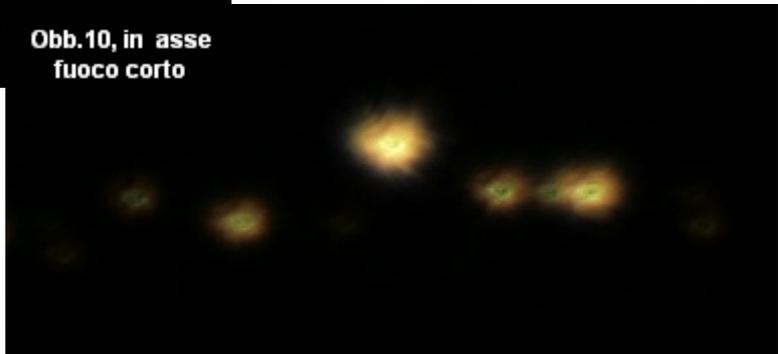
**Obb. 10, in asse
miglior fuoco**



Quest’obbiettivo non si può dire perfetto. Anche in condizioni di miglior fuoco, al centro del campo (“in asse”) appaiono residui di astigmatismo: cattivo allineamento di qualche lente.

Immagine “sfumata”.

**Obb.10, in asse
fuoco corto**



Figg. 1607/08/09 – Fuori asse, l’obbiettivo 10/0,30 appare affetto da coma ed astigmatismo: in condizioni di miglior fuoco, la centrica appare con la caratteristica forma a croce.

**Obb.10, fuori asse
fuoco lungo**



**Obb.10, fuori asse
miglior fuoco**



Come nelle successive foto riprese “fuori asse”, il centro del campo visivo si trova fuori figura, sotto il centro del lato lungo di essa.

Dobbiamo però far notare che lo star test è stato fotografato con un oculare 10 ×/18 (Leitz Periplan), ma poi le foto sono state ingrandite elettronicamente di oltre sei volte. Pertanto, in condizioni d’osservazione normali, le brutture della centrica qui evidenziate sono poco percettibili.

**Obb.10, fuori asse
fuoco corto**



Obiettivo 20/0,45 – 170/0,18

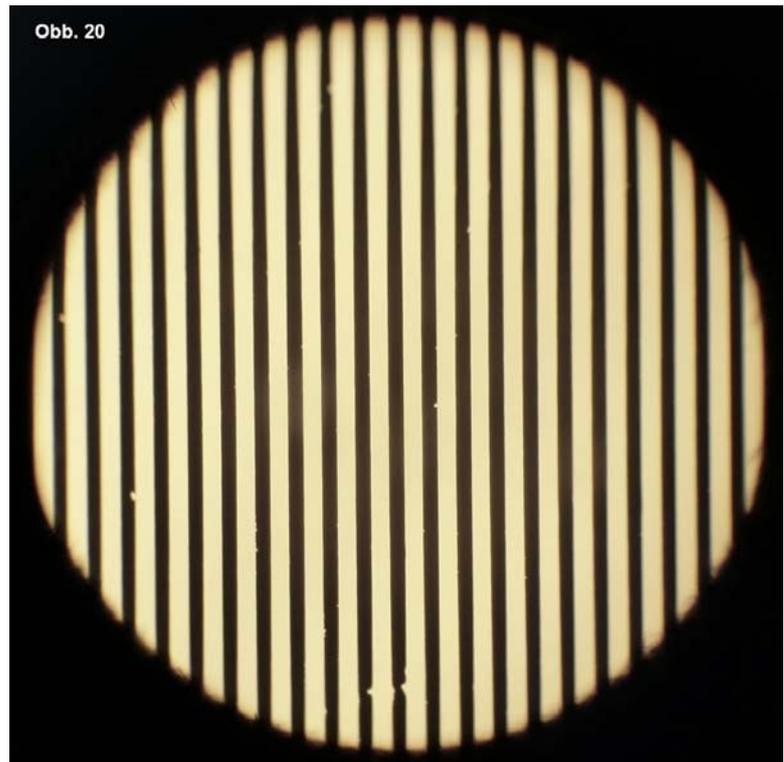
Nessun danno alle lenti. Il contrasto è buono (figura seguente).

Fig. 1610 – Anche qui è evidente la mancanza di spianamento dell'immagine, ma questo è legato alla classe dell'obiettivo.

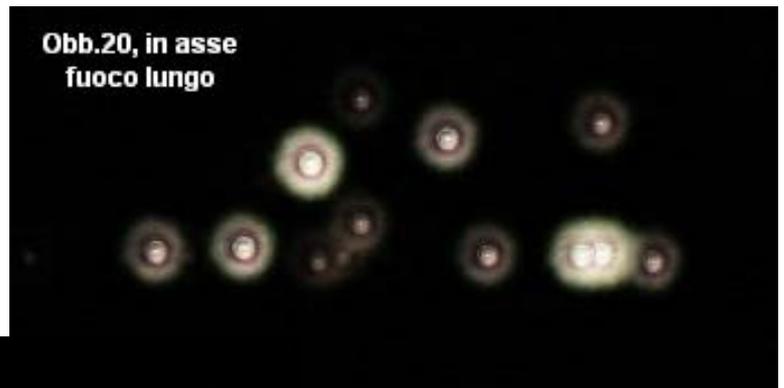
Ancora una volta, l'oculare usato è un semi-compensatore, con indice di campo $s' = 17,5$ mm.

Nessuna distorsione; buona correzione della cromatica laterale, buon contrasto.

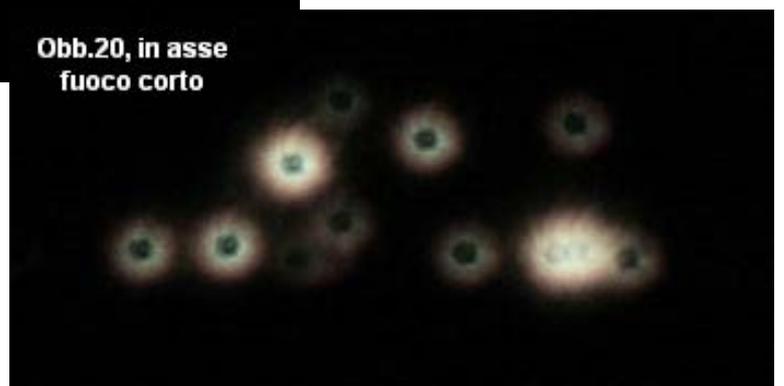
E lo star test cosa dice? Si è usato l'oculare compensatore 10×/18 (Leitz Periplan), e l'ingrandimento elettronico successivo è di 5:1.



Figg. 1611/12/13 – Anche l'obiettivo 20 mostra un sensibile residuo di sferica sovracorretta. Si applica qui lo stesso commento scritto sopra a proposito dell'obiettivo 10/0,30.



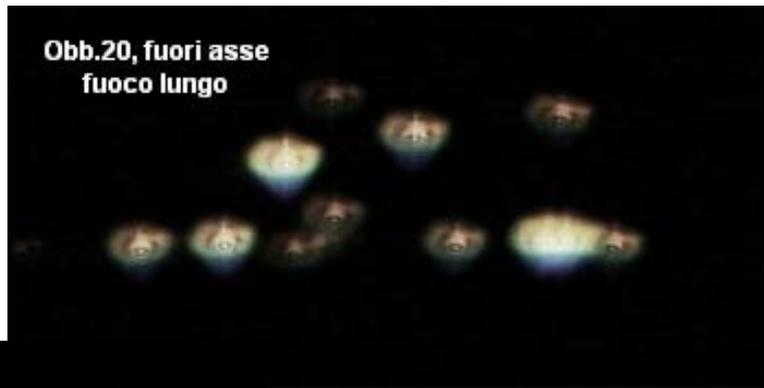
In questo caso, l'obiettivo è ben centrato ed allineato: le centriche al centro del campo sarebbero perfette, se non fosse per il residuo di sferica.



Figg. 1614/15/16 – Anche in questo caso, il progettista dell'obbiettivo 20 non ha saputo (o potuto) correggere l'astigmatismo.

Fotografie sempre con un oculare compensatore 10 ×/18.

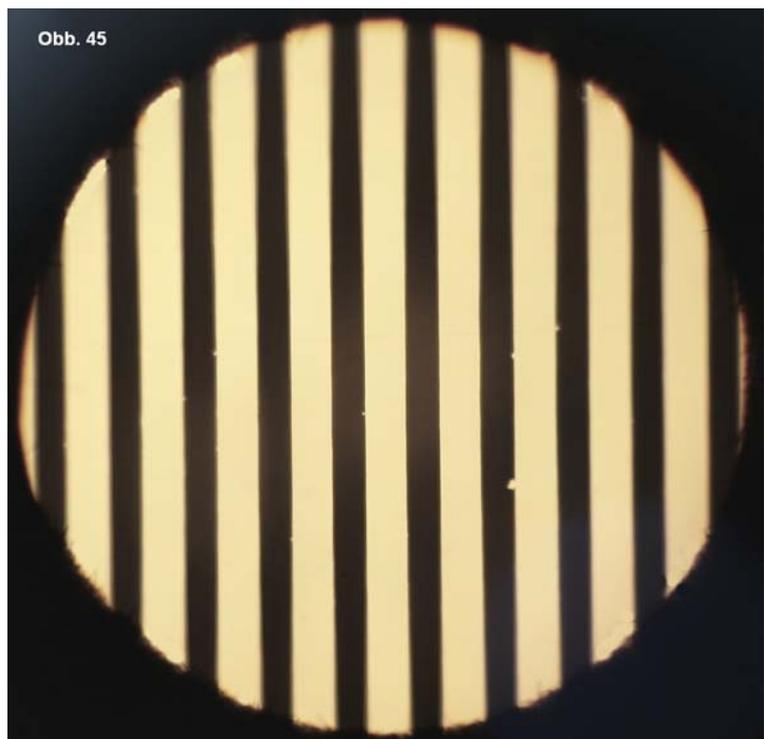
(Quante indicazioni si possono trarre dallo star test!).



Obbiettivo 45/0,65 – 170/0,18

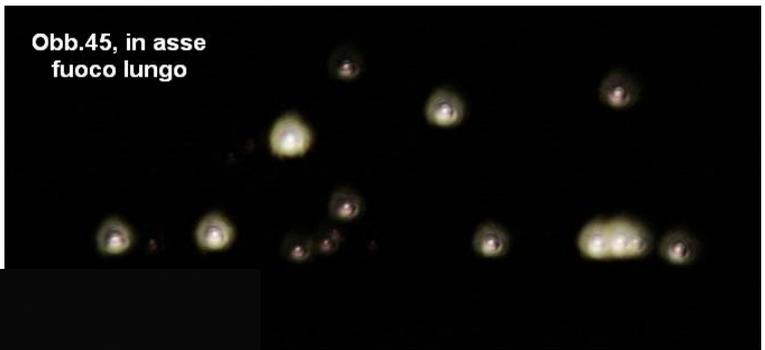
L'obbiettivo, come i seguenti più forti, è “molleggiato” (“montatura a pompa” o “telescopica”).

Fig. 1617 – Osservando un reticolo a passo 20 + 20 μ con un oculare compensatore 10 ×/18, l'immagine è assai accettabile, coerente con la classe dell'obbiettivo: un acromatico tradizionale.



Figg. 1618/19/20 – Lo star test, al centro del campo, lascia vedere un piccolo residuo di “coma in asse”. Se questa serie di obbiettivi fosse costruita secondo gli standard moderni, presenterebbe la “lente flottante” che, con una spinta attraverso i fori di centratura, consente in genere di correggere gli errori di centratura. Ma ...

**Obb.45, in asse
fuoco lungo**

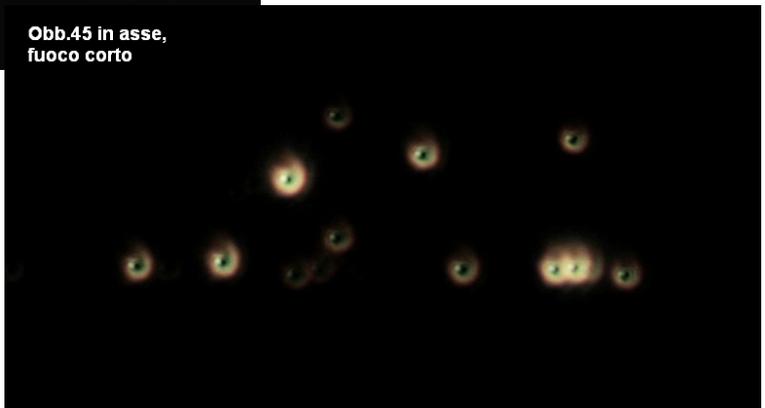


**Obb.45, in asse
miglior fuoco**



Non manca il solito residuo di sferica sovracorrecta ma lieve.
Per l'obbiettivo 45, l'ingrandimento elettronico delle foto è ridotto a 3:1.

**Obb.45 in asse,
fuoco corto**



Figg. 1621/22/23 – Ai margini di un campo immagine di 18 mm, le cose non vanno tanto male: solo un residuo di coma simmetrica e sferica.

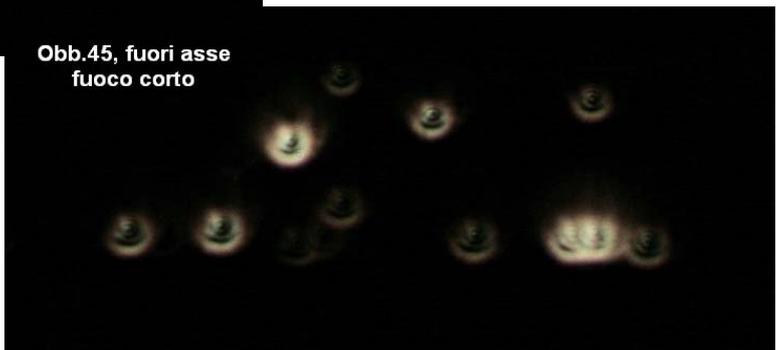
**Obb.45, fuori asse
fuoco lungo**



**Obb.45, fuori asse
miglior fuoco**



**Obb.45, fuori asse
fuoco corto**



Obiettivo 60/0,85 – 170/0,18

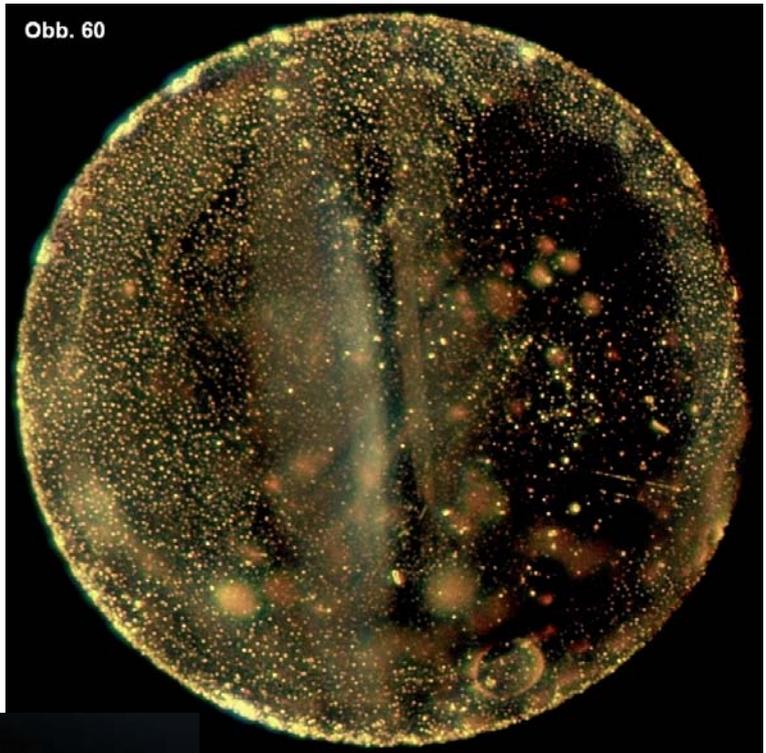
Fig. 1624

Osservando dall'alto quest'obiettivo con un microscopio ausiliario (telescopio di centratura per contrasto di fase) e con la tecnica della "fessura decentrata", si osserva un doppietto con l'adesivo "degassato" (vedi l'art. n° 40 in questo sito, sez. "Approfondimenti"): l'adesivo, col tempo, ha liberato piccole quantità di composti volatili che hanno formato minuscole bolle.

Il fenomeno non danneggia però sensibilmente la qualità dell'immagine (vedi la foto seguente).

Fig. 1625 (sotto) – Fotografato con un oculare compensatore con indice di campo $s' = 18$ mm, il reticolo appare ben contrastato, con i normali segni della curvatura di campo.

Obb. 60



Obb. 60



Ora abbiamo a che fare con un obiettivo a secco "forte": forte non tanto per l'ingrandimento, ma per l'apertura (0,85). In questi casi, la correzione della sferica è molto critica ed è molto sensibile allo spessore della lamella. Pertanto, tali obiettivi sono in genere muniti di un "collare di correzione" il quale, variando la distanza fra le lenti, può modificare la correzione della sferica e compensare, entro certi limiti, eventuali errori nello spessore della lamella, che è assai variabile da un campione all'altro.

Qui, il collare è assente e la correzione non è possibile.

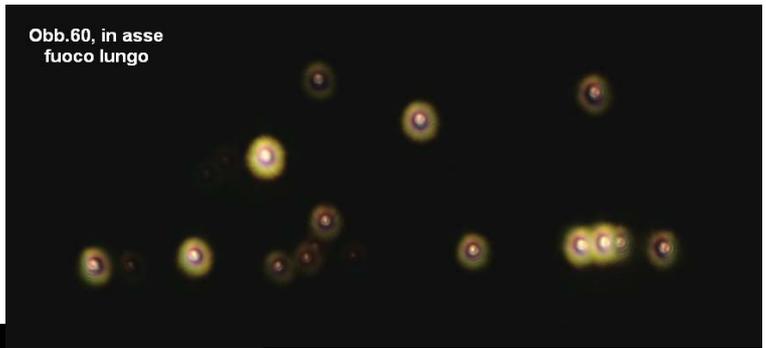
Per fortuna, lo star test (figure seguenti) dimostra che l'obiettivo è ben corretto con una lamella normalizzata ($d = 0,17$ mm), diversa da quella indicata nella notazione (0,18).

In questo caso, l'ingrandimento elettronico successivo delle foto qui mostrate è limitato a 2:1 (aumentando l'ingrandimento proprio dell'obiettivo, l'immagine ha meno bisogno di essere dilatata per apprezzarne i dettagli: il rapporto apertura/ingrandimento diminuisce e le dimensioni della centrica aumentano).

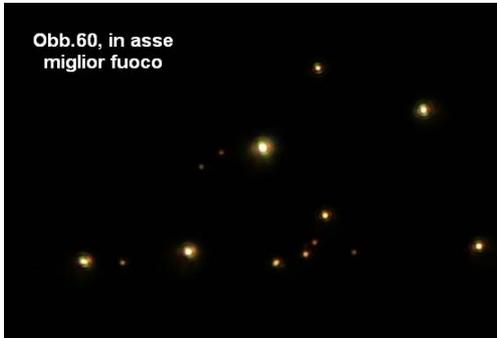
Figg. 1626/27/28 – Le centriche sopra e sotto il miglior fuoco, al centro del campo, sono abbastanza simili, e quindi la correzione della sferica è quasi accettabile.

Non vi sono segni di coma in asse: buona centratura.

Obb.60, in asse
fuoco lungo



Obb.60, in asse
miglior fuoco



Sono meno visibili gli anelli della figura di Airy: fenomeno progressivo coll'aumentare dell'ingrandimento.

Obb.60, in asse
fuoco corto

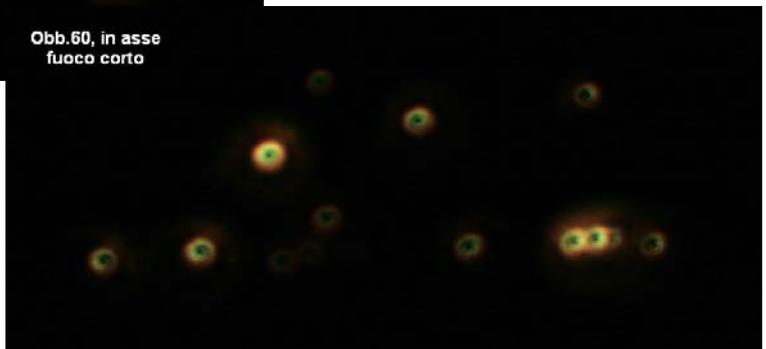
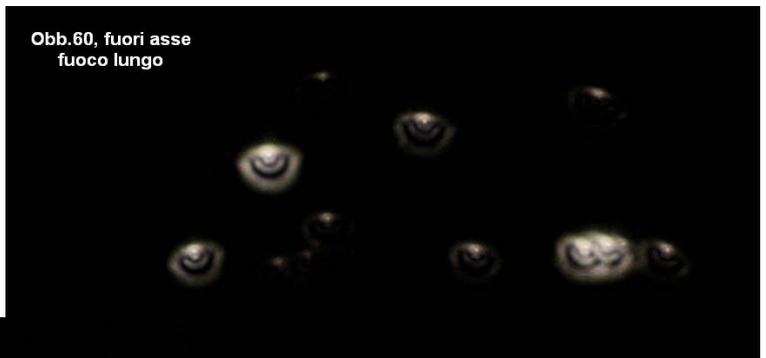


Fig. 1629/30/31 – Ai bordi di un campo di 18 mm si notano segni di coma e qualche residuo di astigmatismo, ma non c'è da meravigliarsi.

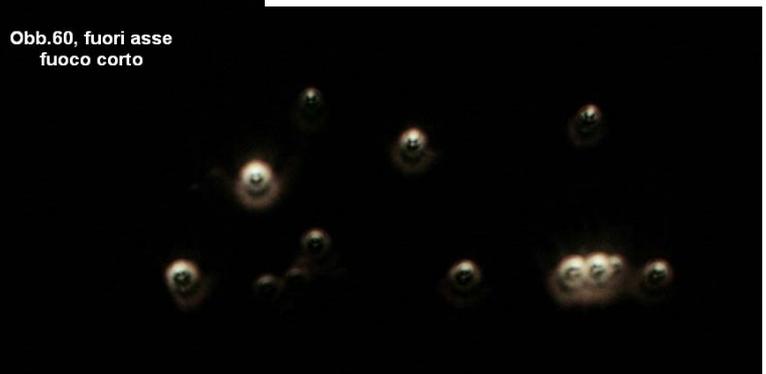
Obb.60, fuori asse
fuoco lungo



Obb.60, fuori asse
miglior fuoco



Obb.60, fuori asse
fuoco corto



Obiettivo 100/1,30 ol.im. – 170/0,18

Si tratta ovviamente di un obiettivo ad immersione omogenea, molleggiato. La notazione “ol. im.” indica “öl immersion” (in tedesco).

Fig. 1632 – Osservando ancora dall’alto, attraverso un telescopio di centramento e con la tecnica della “fessura decentrata”, si nota una linea spezzata luminosa.

Fig. 1633 (sotto) – Osservando la lente frontale dall’esterno, si dimostra che si tratta di un graffio sulla superficie esterna.

L’obiettivo ha certamente subito qualche energico sfregamento col vetrino, come dimostra la presenza di rigature anche sulla montatura metallica (frecche rosse, ad es.).

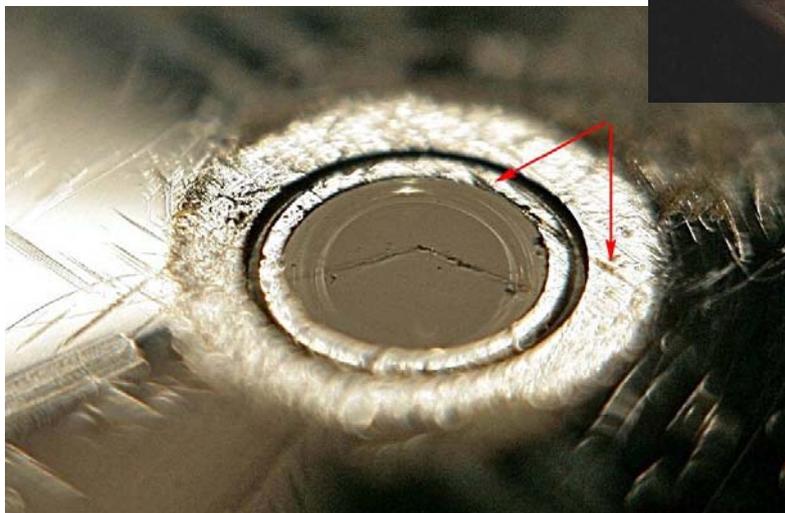
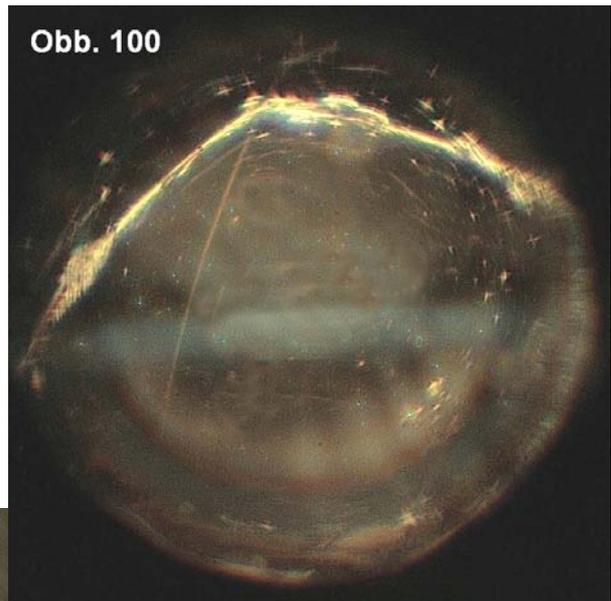


Fig. 1634 – Il graffio sulla frontale non sembra danneggiare molto l’immagine: il contrasto è ottimo.

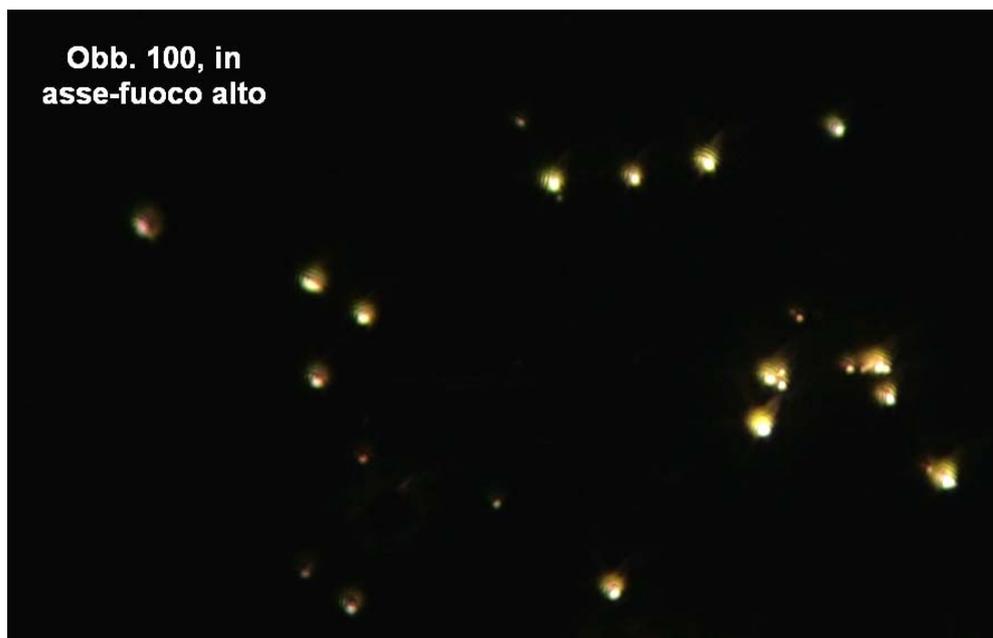
Anche la curvatura di campo è ben poco apprezzabile.

È sempre utilizzato il reticolo a passo $20 + 20 \mu$.

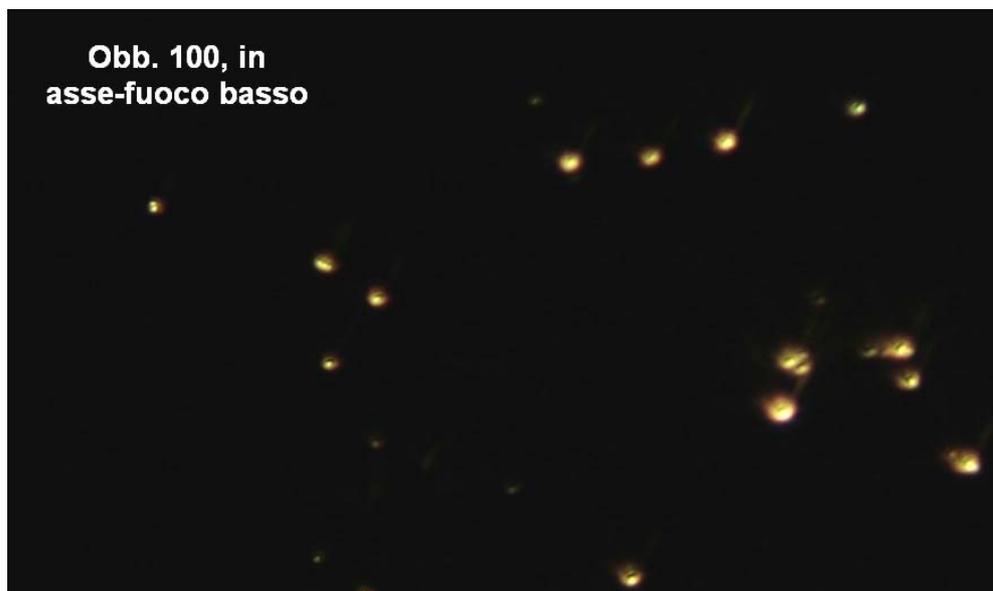


Figg. 1635/36/37

Siamo al centro del campo. Lo star test mostra centriche piuttosto piccole (l'apertura è elevata) con un residuo di coma in asse. Tale residuo non si può correggere poiché mancano la lente flottante ed i fori di centratura.



Le foto sono state riprese con un oculare compensatore 10 ×/18. L'ingrandimento elettronico seguente è di 2 ×.



Figg. 1638/39/40

Ai margini di un campo di 18 mm, le centriche non sono certo perfette.

Evidente un residuo di coma, non del tutto simmetrica.

La sferica sembra ragionevolmente corretta.

Obb.100, fuori asse fuoco alto



Obb.100, fuori asse, miglior fuoco



Obb. 100, fuori asse, fuoco basso



In conclusione, questa serie di obiettivi è adeguata alle classiche ricette degli acromatici, con qualche residuo di aberrazioni assiali (sferica) ed extra-assiali (specialmente astigmatismo), e qualche piccolo difetto di centratura, che la struttura meccanica non consente di correggere.

Per neutralizzare in buona parte il residuo di sferica sovracorrecta che compete più o meno a tutti gli obiettivi, occorrerebbe un tubo accorciato di circa 15 mm. Nella pratica, conviene allora avvitarne del tutto le boccole porta-oculare, con la qual cosa si recupera circa un centimetro.

La parfocalità è in ogni caso accettabile.

La correzione della cromatica laterale (CVD) è abbastanza omogenea fra i vari obiettivi, ma gli oculari di corredo non sono adatti: infatti, essi sono acromatici, ma tutti gli obiettivi richiedono un certo grado di compensazione. Per gli obiettivi dal 10 al 45 inclusi si presta meglio un oculare semi-compensatore (come il TURI 10 ×/20 \approx); per i più forti (60 e 100 HI) sarebbe meglio un compensatore classico.



Fig. 1641 – Uno sguardo all’aspetto esterno di questa serie di obiettivi.

Fig. 1642 – La struttura interna di uno degli obiettivi molleggiati. È facile svitare l’anello filettato a due tagli **Ds**, che funziona da diaframma superiore e tiene compressa la molla **M**, che assicura la possibilità di rientro del barilotto generale. Svitando, anche solo in parte, la vite **60**, la relativa punta si disimpegna dalla fessura **61** ed il barilotto generale **BG** si può sfilare dalla montatura generale **MG**.



Il barilotto generale mostra due superfici cilindriche in rilievo (**Ss**) che scorrono all’interno della montatura generale **MG**.

GLI OCULARI

La notazione indica “S 10 ×”. Si tratta di acromatici negativi con elevato indice di campo ($s' = 20$ mm) e quindi grandangolari ($2\alpha = 45^\circ$). La pupilla è bassa ($A_p = 7$ mm), come s’intuisce dal piccolo diametro della lente oculare. Difficoltà per chi deve indossare occhiali astigmatici.



Fig. 1643

NOTE D'USO

A beneficio dell'utilizzatore, può essere utile riassumere le regolazioni che si possono eseguire senza strumenti particolari.

La messa a fuoco, i movimenti del tavolino e la regolazione della distanza inter-pupillare si suppongono scontate.

Si ricordi, in base a quanto detto poco sopra, che le boccole porta-oculare si possono tenere sempre tutte avvitate.

Sono da modificare *una tantum*:

1) — La focalizzazione del collettore. Si vedano le figg. 1549/50 a pag. 649.

Si chiuda il diaframma d'apertura (3). Con la lampada accesa, si guardi da sotto tale diaframma. Si allenti la vite 5 (occorre una chiave a brugola da 2 mm) e la si sposti lateralmente finché si vede a fuoco il filamento sul diaframma.

Se tale immagine non risulta centrata, agire sulle due viti a brugola 6 (chiave da 2 mm).

2) — L'altezza del condensatore.

Si metta a fuoco un vetrino qualunque con un obiettivo medio; lente a grande campo esclusa. Si chiuda il diaframma di campo (4). Diaframma d'apertura (3) regolato a metà. Si sposti il condensatore (manopola 2) fino ad avere l'immagine più nitida possibile del diaframma di campo 4. Quest'ultima va poi regolata (leva 4) in modo da illuminare tutto il campo visuale e nulla più; se non è centrata, si usino le due viti 48 (fig. 1557, pag. 652).

3) — La frizione della macrometrica (vedi la fig. 1582/83, pag. 660).

Il disco 64, sotto la manopola macro a destra (MD), porta sul margine un foro da 4 mm. Infilandovi una barretta metallica qualunque, lo si ruoti in un senso o nell'altro.

4) — La frizione della micrometrica. Vedi la fig. 1580 a pag. 659.

Occorre smontare una delle manopole micro (**ms** – due viti a testa svasata 50); allentare il grano a taglio 51; spingere in dentro o in fuori il cilindro 52, tenendo fermo quello contro laterale. Stringere di nuovo il grano 51 e rimontare la manopola. A questo punto, il grano non potrà più inserirsi nel foro 54; se tende a farlo, ruotare un poco il cilindro 52.

5) — La frizione della focalizzazione del condensatore. Si vedano le figg. 1563/65 a pag. 653/654.

Si allenti il grano a taglio 69 in una delle manopole del condensatore. Tenendo ferma una delle manopole, si avviti o si sviti l'altra. Alla fine, stringere di nuovo il grano 69.

6) — La frizione del movimento Nord-Sud (Y) del tavolino. Vedi la fig. 1573/74 a pag. 657.

Riferirsi a quanto descritto a pag. 657. Occorre qualche operazione delicata.

7) — La frizione del movimento Est-Ovest (X) del tavolino. Si vedano ancora le figure 1573/75.

La procedura è descritta a pag. 658, primo capoverso [4].

8) — Il fine-corsa superiore del tavolino. Vedi la fig. 1581 a pag. 659.

Introdurre una chiave esagonale da 3 mm nel foro 59', in centro al piastrino 59 (presso il bordo interno del tavolino, dalla parte della colonna); si cerchi di entrare in presa della vite sottostante e la si ruoti in un senso o nell'altro.

9) — Il fine-corsa superiore del condensatore. Vedi le figg. 1563/64 alle pagg. 653/654.

Occorre rovesciare lo strumento e cercare un foro al centro della base, che corrisponde al grano a taglio 73, visibile nelle figure citate. Il grano andrà ruotato in un senso o nell'altro.

Da regolare dopo la sostituzione dell'ampolla.

In caso di "bruciatura" occorre sostituire l'ampolla (L in fig. 1553, pag. 650) allentando la vite 16 (fig. 1552, sempre a pag. 650) e sfilando il corpo C. L'ampolla ha un attacco "a baionetta": la si toglie spingendo, ruotandola in senso anti-orario e tirando.

10) — Ripetere la focalizzazione del collettore e la centratura dell'ampolla, come descritto qui sopra (capoverso 1).

Da regolare dopo la sostituzione dell'obbiettivo.

11) — Il diaframma di campo (4 in fig. 1549, pag. 649) va regolato finché il suo orlo appare appena fuori dal perimetro del campo visuale.

12) — Se l'immagine del diaframma di campo non è più centrata rispetto al campo visuale, agire sulle viti 48 (fig. 1557, pag. 652).

13) — Il diaframma d'apertura (3 nella fig. 1549, all'inizio della scheda) va sempre regolato in vista del miglior compromesso fra contrasto (diaframma chiuso) e risoluzione (diaframma aperto).

NB: l'altezza del condensatore (2, nella medesima figura) va modificata solo se vi sono forti differenze di spessore fra un vetrino e l'altro. La regolazione si fa più critica con gli obbiettivi forti.

14) La lente a grande campo (96, figg. 1569/70, pag. 655) va inserita per l'obbiettivo 10 od eventuali altri più deboli, ma esclusa per gli altri. Quando è inserita, le funzioni dei due diaframmi s'invertono, ma con scarsa corrispondenza.

Da regolare dopo la sostituzione dell'osservatore.

15) — Variare la distanza fra gli oculari tirando verso l'esterno o l'interno le due guide o le relative flange (4 in fig. 1590 a pag. 662).

16) — Eventualmente, ritoccare la messa a fuoco.

Si ricordi che per ametropie sferiche (miopia o ipermetropia) superiori a 3 diottrie è bene indossare gli occhiali “per lontano”. Lo stesso vale nei casi di astigmatismo superiori ad 1 diottria.

Il presbite, esente da altri difetti di metropia, non deve indossare occhiali.

17) Nel caso che liquidi o detriti siano caduti dal vetrino e si debba pulire il tavolino, allentare le due viti 10 di fig. 1571 (pag. 656) e sollevare il guida-oggetti (7 [bianco] in fig. 1549, pag. 649).

18) Se corpi estranei sono caduti sul condensatore e si richiede la pulizia di esso, allentare la vite 49 (fig. 1557, pag. 652) tenendo la mano sotto il condensatore stesso, che sarà abbandonato all'azione della gravità. Prima di questo però è bene smontare la microlampada allentando la vite 7 [numero nero] (fig. 1549, pag. 649) e tirando la lampada verso l'alto. In tutti questi casi è opportuno estrarre la lente a grande campo ed il porta-filtri del condensatore (95 e 96, figg. 1567/69, pag. 655).

Quando il condensatore viene rimontato nella sua sede dal basso, è bene estrarre il porta-filtri e la lente a grande campo e spingere il condensatore verso l'alto premendo sull'orlo del diaframma d'apertura: si deve evitare che il condensatore venga serrato dalla vite 49 in posizione inclinata.

NB: le regolazioni ai punti 1), 2), 11), 12) e 13) rientrano nelle operazioni di messa a punto della “illuminazione sec Köhler”.

Scheda tecnica n° 82

OBBIETTIVI Plan Apo Ottica TURI (serie 4/10/25/40)

Compare sul mercato italiano una nuova serie di obiettivi ad alte prestazioni, per campo chiaro, di costruttore anonimo.

La serie rispetta le norme DIN: lunghezza di parafocalità $L_o = 45$ mm; seconda coniugata finita, con lunghezza equivalente di tubo $L_m = 160$ mm; vite di attacco RMS.

La correzione per lo spessore della lamella è quella standard ($d = 0,17$ mm), tranne che per l'obiettivo 4, che è quasi insensibile a tale valore, data la modesta apertura.

Gli obiettivi 25 e 40 posseggono una montatura a pompa (molleggiata), anche se la molla è un po' troppo forte.

La struttura meccanica è classica: una montatura generale (Mg, nella fig. 1645), un barilotto generale rientrante (Bg)(per il 25 ed il 40); una camicia ridotta (C), che copre i fori di centratura (F), e la vite (V) che limita la corsa del barilotto generale rientrante, ove presente. Superiormente, un diaframma superiore (Ds) in plastica nera, avvitato sulla montatura generale.



Fig. 1644

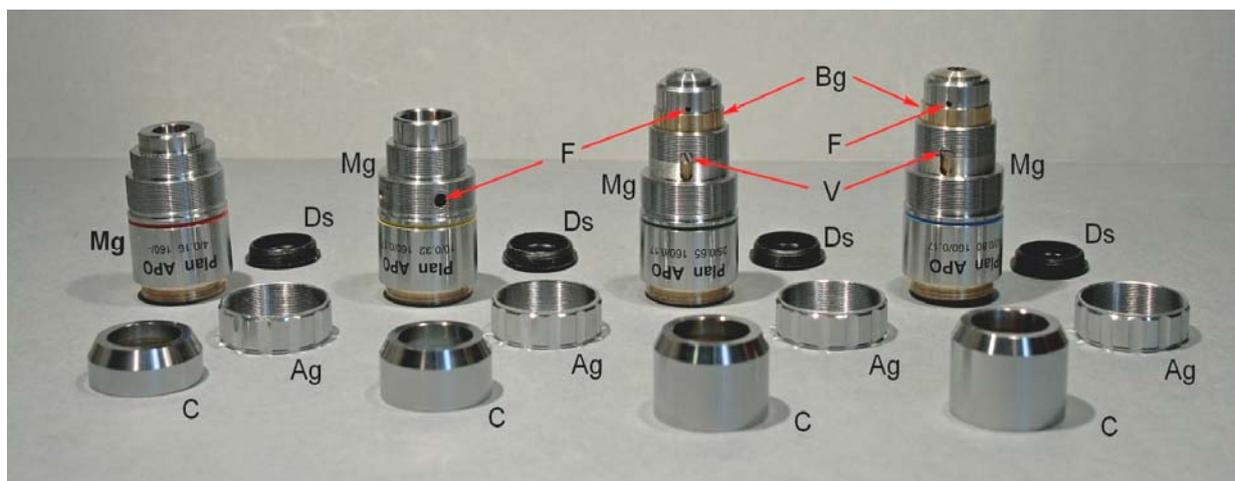


Fig. 1645 – È facile smontare la camicia (C) ed il diaframma superiore (Ds) poiché il costruttore ha avuto il buon gusto di non usare adesivi. In caso di difficoltà, conviene usare un foglio di para da 1 – 2 mm di spessore per serrare le parti.

In questa serie, compare un elemento nuovo: un anello godronato (Ag) che serve a serrare l'obiettivo durante il montaggio o lo smontaggio. La stranezza sta nel fatto che tale anello in genere fa corpo con la montatura generale; qui invece si tratta di un anello a parte, avvitato sulla montatura generale stessa. Questa soluzione sembra produrre solo un aumento dei costi, ed in compenso presenta un inconveniente: quando si cerca di svitare l'obiettivo, l'anello può allentarsi ed andare ad incastrarsi sulla camicia che gli è contigua. In circa un terzo degli obiettivi esaminati (quasi 60), tale anello infatti non era serrato bene e si allentava semplicemente con le dita. Potrebbe essere utile bloccarlo con una goccia di Attak o adesivi simili, con fluidità sufficiente ad infiltrarsi nella filettatura.

Si noti la fenditura in cui scorre la vite V, che consente il movimento telescopico del barilotto generale.

Altre caratteristiche meccaniche degne di nota sono:

- lo spessore delle varie parti, che aumenta il peso e la robustezza del sistema;
- la parfocalità, straordinariamente buona, sia fra un elemento e l'altro della serie, sia fra serie diverse;
- la parcentratura, sempre ottima;
- il passo della vite di fissaggio: si è detto sopra “passo classico RMS”. Ma in realtà, nel 20% dei pezzi, si trova qualche difficoltà nell'avvitare l'obiettivo su un revolver tradizionale. Si ricordi che molti costruttori moderni, invece del classico passo “inglese” (0,797 pollici, 36 filetti per pollice = 20,24 mm × 0,706 mm), hanno adottato negli ultimi anni un passo metrico che gli somiglia molto: 20 × 0,7 mm; anche con un normale “conta-filetti” la differenza non si afferra bene; aggiungete qualche tolleranza di fabbricazione, e non c'è da meravigliarsi se non tutto va liscio;
- la pulizia dei pezzi in confezione originale è buona; si ricordi che qualche granello di polvere occupa in ogni caso una frazione trascurabile della superficie di una lente e quindi non può dare effetti apprezzabili;
- le distanze di lavoro sono: obb. 4 = 11 mm; obb. 10 = 7 mm; obb. 25 = 0,7 mm; obb. 40 = 0,50 mm. Da notare che l'obiettivo 4 ha una montatura meccanica che sporge di 5,5 mm rispetto alla lente frontale, per cui la distanza di lavoro fra lente ed oggetto potrebbe arrivare a 16-17 mm; così per l'obiettivo 10, la sporgenza meccanica è di 6,5 mm.

Ma, naturalmente, dobbiamo occuparci soprattutto delle prestazioni ottiche.

La classe nominale di questi obiettivi è “Plan Apocromatici”. Col passare del tempo, le denominazioni classiche “planare”, acromatico”, apocromatico”, semiapocromatico”, ecc. si sono aggiornate. Gli acromatici moderni, in virtù di vetri ottici con nuove caratteristiche e dei moderni sistemi di calcolo automatico, offrono prestazioni paragonabili ai classici semiapocromatici. Gli apocromatici moderni, a volte, presentano una correzione della cromatica longitudinale e della sferica su uno spettro più largo di quelli classici (quattro diverse lunghezze d'onda per la cromatica e tre per la sferica).

Essenzialmente, gli apocromatici, ancora oggi, si devono distinguere dagli acromatici per

una maggiore apertura, una miglior correzione della cromatica longitudinale, una (quasi) totale correzione della coma e dell'astigmatismo.

Le cose si sono complicate con la ricerca dello spianamento dell'immagine, nei primi decenni del '900: indipendentemente dalla correzione delle altre aberrazioni, eliminare la curvatura impone gravi difficoltà al progetto, richiede l'aggiunta di qualche altra lente, aumenta i costi di fabbricazione, e spesso richiede un sacrificio in altre prestazioni. Alla fine, un obiettivo "planare", anche apocromatico, si porta dietro spesso un residuo di qualche aberrazione, per es. di astigmatismo. Attenzione alle etichette.

Fra gli accorgimenti usati normalmente per lo spianamento dell'immagine nell'obiettivo del microscopio, vi è l'uso di una lente frontale a forma di menisco: nella serie in esame, tranne nel 10/0,32, la superficie esterna della lente frontale è appunto concava.

Veniamo alla nostra serie Plan Apo.

— Apertura: certamente superiore a quella degli acromatici di pari ingrandimento: 0,16 per l'obiettivo 4 – 0,32 per il 10 – 0,65 per il 25 – 0,80 per il 40.

— Planarità dell'immagine: molto buona. Arriva quasi al 100 % nell'obiettivo 4; all'85 % nell'obb. 10, all'80 % nel 25, al 90 % nel 40.

— Il contrasto è ottimo, salvo nell'obiettivo 40 (vedi le foto seguenti).



Fig. 1646 – Obiettivo 4 / 0,16. Usando un oculare acromatico 10 ×, con un indice di campo $s' = 18$ mm, si ha un'immagine veramente eccezionale per contrasto e planeità.

Le linee rosse in alto indicano un riflesso sulla superficie interna dell'oculare, che non è sufficientemente annerita.

Il reticolo usato per questa e le successive foto (cromo su vetro) ha un passo di $20 + 20 \mu$.

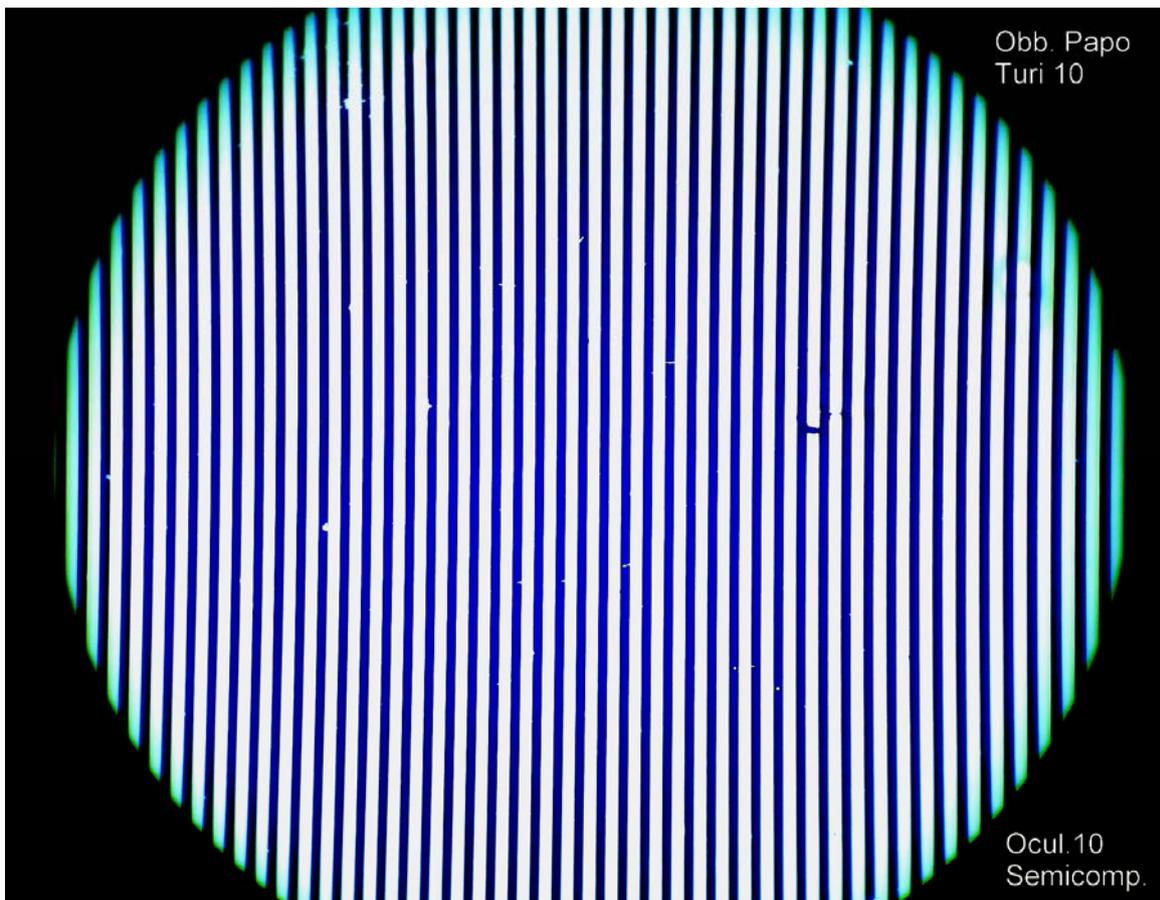


Fig. 1647 (sopra) – Obiettivo 10 / 0,32. Anche qui, l'immagine è ottima. L'oculare usato è un 10 ×, semi-compensatore, con indice di campo $s' = 20$ mm. L'orlo blu attorno al campo è frutto di una vignettatura operata dall'obiettivo della fotocamera.

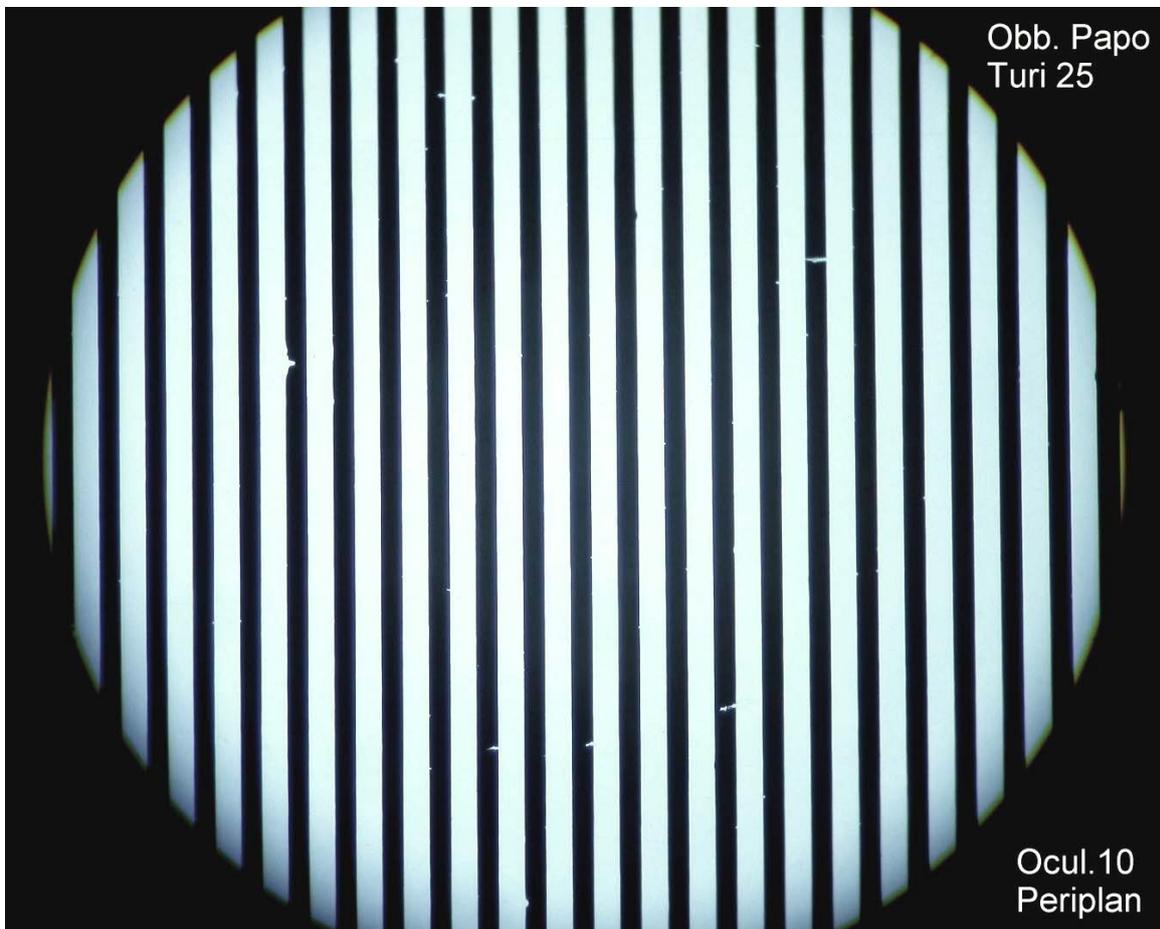


Fig. 1648 (sopra) – Obiettivo 25 / 0,65. L'oculare usato è un 10 ×, compensatore, con indice di campo $s' = 18$ mm (il classico Periplan Leitz). Contrasto ancora ottimo. Planeità non totale. Anche qui, qualche vignettatura.

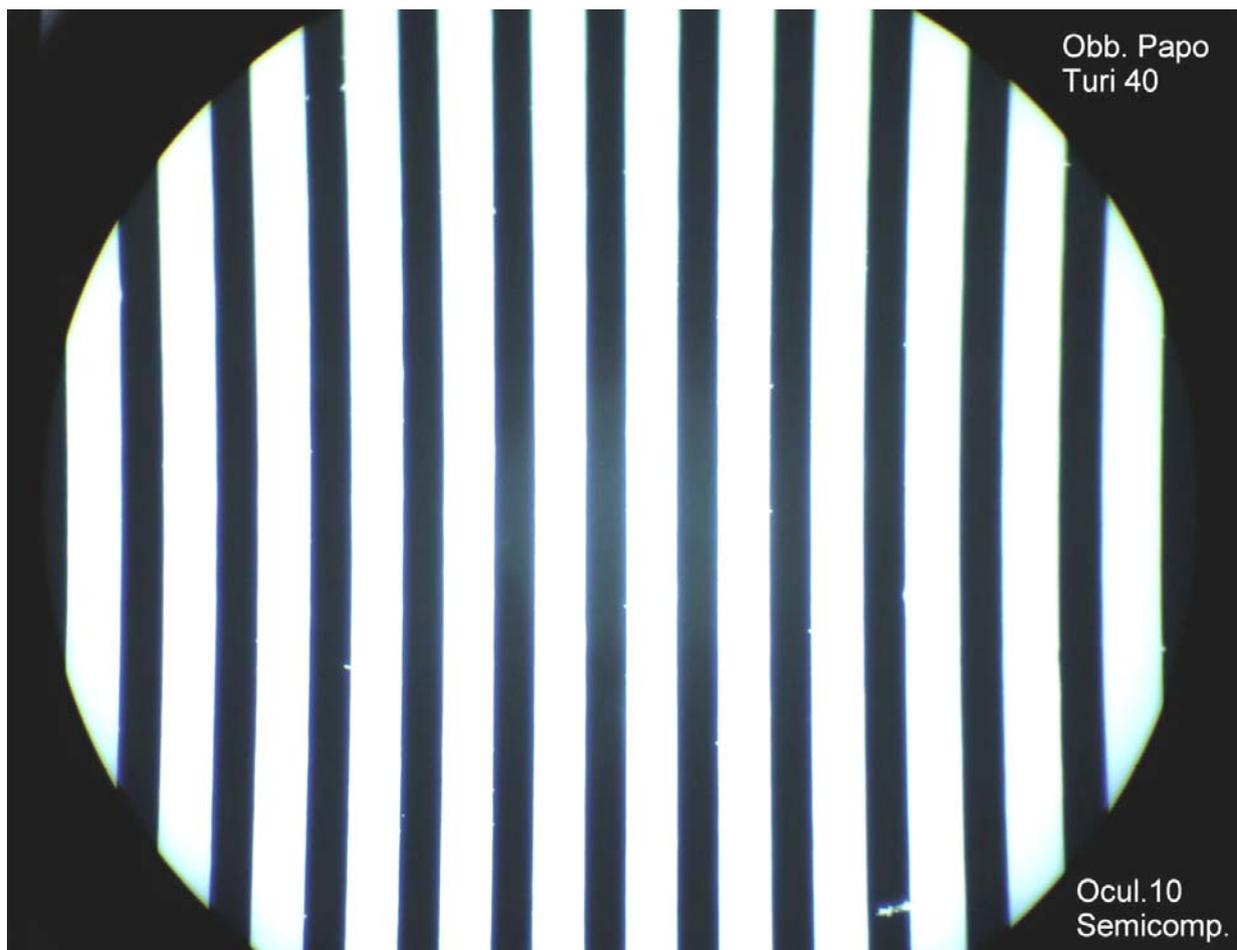


Fig. 1649 (sopra) – Obiettivo 40 / 0,80. L'oculare usato è un 10 ×, semi-compensatore, con indice di campo $s' = 20$ mm. Il contrasto, anche se è difficile apprezzarlo nella fotografia, appare imperfetto. Si nota un residuo di distorsione “a cuscinetto”.

— Centatura. È risultata ottima in tutti gli esemplari esaminati: mai trovato un residuo di coma in asse.

— Aberrazioni assiali.

– Sferica: sempre corretta ad un ottimo livello.

– Cromatica longitudinale: ben corretta, tranne un lieve residuo nell'obiettivo 40 e lievissimo nel 10 (lievi frange verde-viola ai margini degli oggetti più contrastati durante la foceggiatura).

— Aberrazioni extra-assiali.

– Coma: sempre corretta completamente.

– Astigmatismo (simmetrico): qualche residuo poco percettibile, specie negli obiettivi 4, 10 e 25 (vedi cosa si è detto sopra, circa le conseguenze dello spianamento dell'immagine).

– Cromatica laterale (CVD): nel complesso, è ben corretta, ma qui si presenta una strana situazione. Negli apocromatici classici, fin dai tempi di E. Abbe (1886), la convenzione era di lasciare a tutti gli ingrandimenti lo stesso residuo di CVD, che allora non era possibile correggere, per poi “compensarlo” con appositi oculari, detti appunto “compensatori”.

La compensazione, naturalmente, non è un “tutto o nulla”, è una funzione con una curva a piacimento, che va progettata in funzione delle prestazioni dell'obiettivo. In altre parole, ogni obiettivo richiede la “sua” compensazione. Ma, perlomeno, un costruttore accorto cerca di dare a tutti gli obiettivi di una data serie lo stesso residuo di CVD, in modo che lo stesso oculare vada bene per tutti.

Nel caso nostro, la situazione è stravagante: l'obiettivo 4 dà il meglio di sé con un oculare acromatico (è stato usato il Turi 10 ×, micrometrico, o il WF 10 ×/22 a pupilla alta); il 10 ed il 40 richiedono un semi-compensatore, come il Turi WF 10×/20 ; il 25 invece esige un compensatore classico, come il Kpl Zeiss o il Periplan Leitz. Neanche gli obiettivi vanno d'accordo fra loro.

Per documentare lo stato dei residui di aberrazione, niente di meglio che l'esame allo star test.



Fig. 1650 a/b
Obiettivo 4.

A tutto campo, non si rileva niente di particolare. Ingrandendo di altre tre volte un particolare, preso dal margine destro del campo, (figura a destra), si vede meglio che le immagini dei vari forellini sono quasi perfette, anche se il modesto ingrandimento dell'obiettivo non consente di percepire i dettagli delle singole centriche.

Un certo allungamento delle centriche in direzione radiale tradisce un piccolo residuo di astigmatismo.



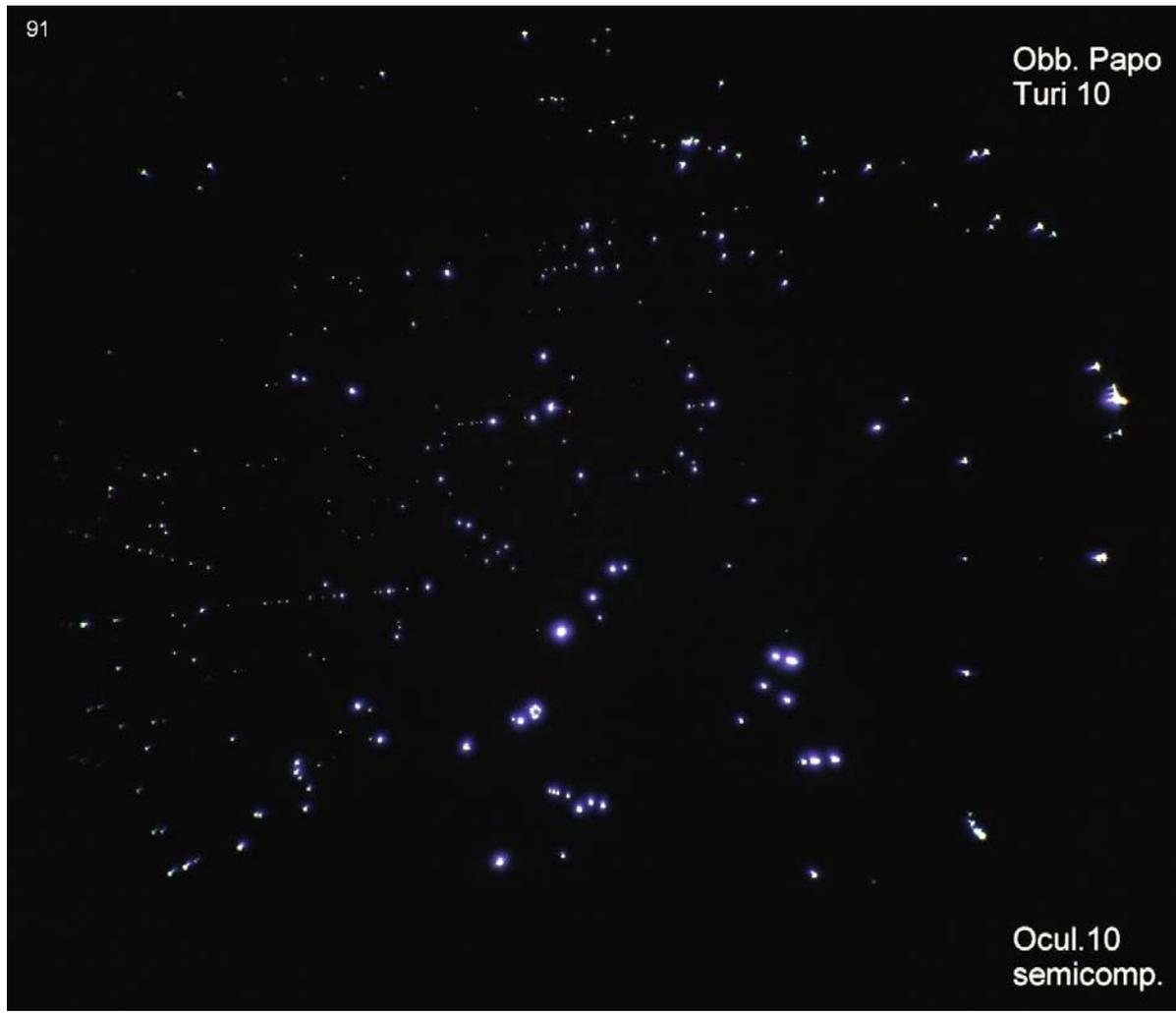


Fig. 1651 – Obiettivo 10. Anche qui, a tutto campo non si vedono residui di aberrazioni. Ingrandendo di tre volte un particolare, preso dal margine superiore del campo (figura sopra), si vedono solo lievi segni di astigmatismo: le centriche assumono la caratteristica forma “a rondinella”, cioè una crocetta dovuta a sovrapposizione delle focaline astigmatiche tangenziale e radiale. A destra, un particolare ulteriormente ingrandito.



Ocul.10 Periplan

Fig. 1652 – Obiettivo 25. Ancora una volta, non si vedono residui di aberrazioni ad ingrandimento normale. Ingrandendo quattro volte un particolare, preso dal margine superiore sinistro del campo (qui a destra), si vedono anche in questo caso lievi segni di astigmatismo, ma null'altro. L'oculare usato è quello ottimale (Leitz Periplan $10 \times /18$).





Fig. 1653 –
Obbiettivo 40.

Lo star test non permette di apprezzare il contrasto, però le centriche appaiono quasi perfette in tutto il campo. Per scovare un impercettibile residuo di astigmatismo, occorre ingrandire molto (figura a destra, presa dall'angolo superiore sinistro del campo). Le focaline astigmatiche sono appena visibili.



CONCLUSIONI

Questa nuova serie di obbiettivi si presenta con le carte in regola, nel senso che mantiene le promesse implicite nella categoria apocromatica.

Colpisce la parfocalità quasi perfetta, il facile accesso ai fori di centratura, il buon contrasto (tranne che nel 40/0,80), l'ottima correzione di tutte le aberrazioni.

Naturalmente, *rien n'est parfait*.

Qualche strana debolezza meccanica: l'anello godronato che si allenta ogni tanto, la vite di fissaggio che a volte stringe nei fori del revolver, la molla del movimento telescopico un po' durezza ...

E poi, i residui di aberrazione cromatica laterale (che si corregge al meglio scegliendo fra tre diversi tipi di oculare), lo spianamento del campo non sempre perfetto, tranne che nel 4/0,16, qualche striminzito residuo di astigmatismo ...

Ma, ce ne fossero ...

Fra le decine di pezzi esaminati, lo scostamento dalle prestazioni medie è impercettibile: segno di un processo produttivo con strette tolleranze di accettazione dei singoli pezzi. Anche la centratura è sempre ottima: evidentemente il controllo di qualità finale deve essere molto accurato. Come dire che l'affidabilità è elevatissima.

NB: I pezzi di maggior ingrandimento di questa serie non sono ancora disponibili. Potrebbero essere l'oggetto di una prossima "Scheda Tecnica".

Scheda tecnica n° 83

OBBIETTIVO episcopico per fondo chiaro/scuro LEITZ ULTROPAK UO 22

(vedi l'articolo n° 8 e la scheda tecnica n° 43)

La serie degli obiettivi Ultrapak rappresenta un classico prodotto della gloriosa casa Leitz. Si tratta di obiettivi episcopici per fondo chiaro e scuro, con condensatore anulare a due lenti. Lo schema ottico si spiega da sé (figura seguente).

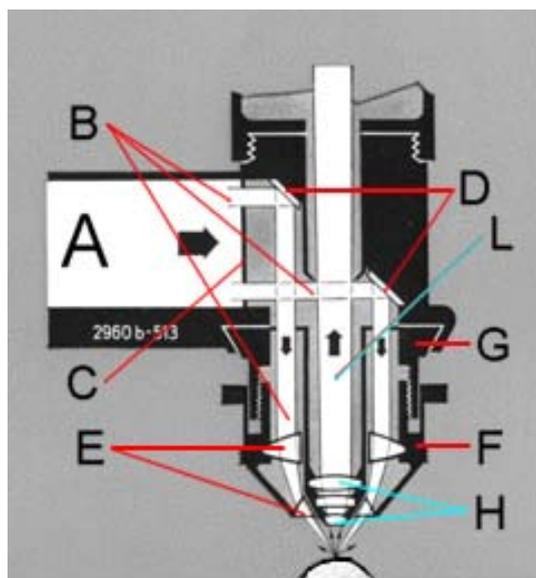
Fig. 1654 – Un illuminatore apposito (A) produce un largo fascio sub-parallelo che, attraverso il diaframma anulare C, si trasforma in un fascio cilindrico cavo (B). Questo viene riflesso verso il basso dallo specchio anulare D, attraversa il condensatore E (costituito da due lenti convergenti anulari) ed incide a forte apertura sull'oggetto.

La radiazione riflessa, diffusa o diffratta dall'oggetto, viene accolta dal sistema formatore d'immagine H e, sotto forma di fascio leggermente convergente (L), si focalizza nell'immagine intermedia.

Affinché il fascio illuminante converga esattamente sul piano oggetto dell'obiettivo, il condensatore E è montato in un anello girevole (F) il quale, avvitandosi sulla montatura generale (G) può alzarsi o abbassarsi rispetto al sistema formatore d'immagine H.

La montatura generale G termina in alto con una coda di rondine lineare.

(da catalogo Leitz, modif.).



In seguito, altre case e la stessa Leitz offrirono altre serie di obiettivi, basate su principi leggermente diversi (vedi la scheda tecnica n° 43).

Fig. 1655 (a destra) – Il nostro obiettivo, da sopra. Si vede la lente anulare più piccola del condensatore (E'), al vertice dalla montatura conica M. Al centro, la punta del barilotto generale contenente l'obiettivo vero e proprio (H); sotto, l'anello girevole F ed un estremo della coda di rondine (G). La parte più stretta dell'anello F porta un altro sottile anello con tre grani (O), di cui vedremo la funzione.

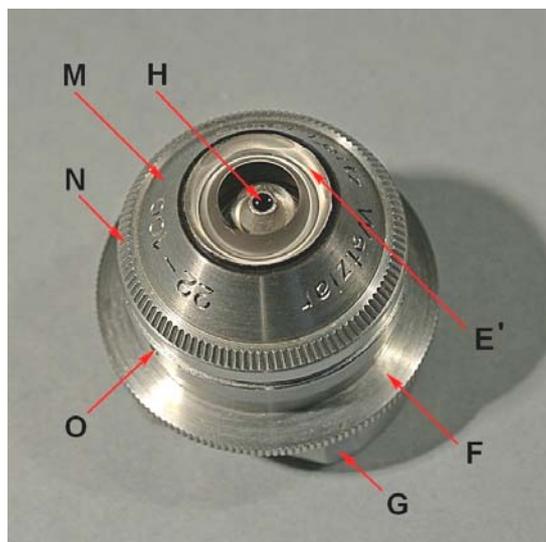


Fig. 1656 (a sinistra) – Dopo aver svitato il cono M, che porta la lente anulare inferiore E', appare il sottile anello a vite con orlo godronato P (destinato al fissaggio della lente E''). Anche il cono M porta un orlo godronato (N, figura precedente) che ne facilita la rotazione.

Si noti in basso a sinistra il manico che serve a manipolare l'obiettivo; tale manico è stato ricostruito essendo stato spezzato l'originale.

Fig. 1657 (a destra) – A questo punto, non è difficile svitare il barilotto generale contenente l'obiettivo vero e proprio, cioè il sistema che fornisce l'immagine intermedia (al centro – H nelle figure precedenti); può essere necessario servirsi di un sottile foglio di para per migliorare la presa.

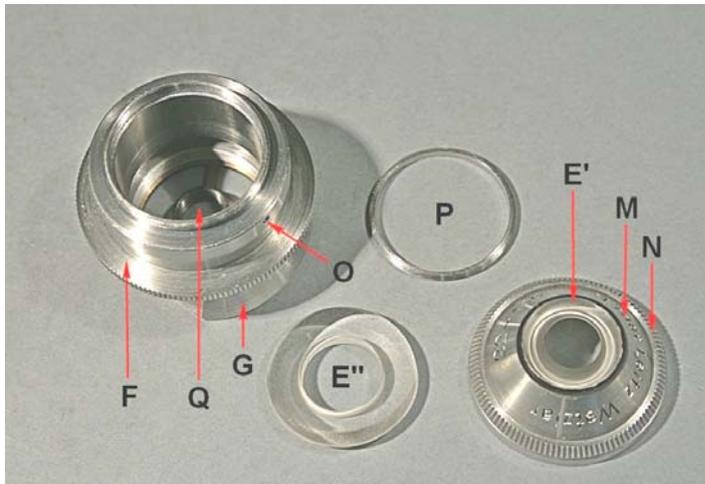
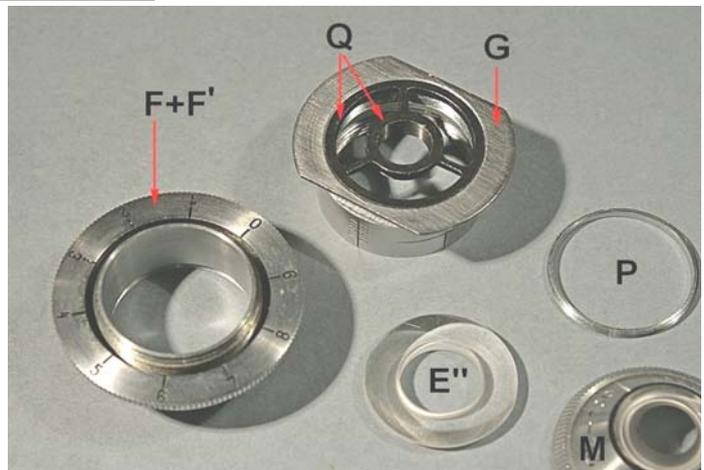


Fig. 1658 (a sinistra) – Avendo svitato il sottile anello P, si può smontare la lente anulare superiore E''. In fondo alla montatura generale (quella che porta la guida G), si nota un anello doppio a tre bracci (Q – vedi anche la figura seguente) con l'anello centrale filettato. Su questo si avvita il barilotto generale H delle figure precedenti.

Fig. 1659 (a destra) – Negli obiettivi di questa serie è assai frequente che l'anello girevole F sia bloccato rispetto alla montatura generale G a causa dell'indurimento del lubrificante. Un riscaldamento a 300°, avendo prima smontato tutte le parti ottiche, consente di smuoverlo e sostituire il grasso indurito. Com'è detto nella didascalia della fig. 1654, la rotazione dell'anello F consente di modificare l'altezza del condensatore anulare e portare il punto di convergenza del fascio illuminante sul piano oggetto.



In questa foto, la montatura generale G si vede dall'alto e mostra il doppio anello Q destinato a reggere il sistema ottico centrale (H).

Fig. 1660 (a destra) – Smontaggio completo. L'anello F si mostra costituito da due metà: quella interna (F') è filettata esternamente e s'impegna all'interno della montatura generale G. Le parti F ed F' sono tenute assieme dai tre grani che si trovano alla periferia dell'anello O, già indicati nelle foto precedenti.



La freccia verde indica il mozzicone del manico originale, che è stato sostituito (figg. 1656/57).

NB: una graduazione sull'orlo dell'anello F (foto precedente e seguente) consente di controllare la rotazione dell'anello; una graduazione all'esterno della montatura generale consente di contare i giri (figura seguente).

Fig. 1661 – Ecco la graduazione circolare sull’anello F e la graduazione lineare sulla montatura generale.

Vanno notati i due tagli a T (T) che servono a regolare il gioco fra l’anello F’ e la montatura generale e quindi la frizione del movimento.

LE PRESTAZIONI OTTICHE.

Questa serie di obbiettivi non è a norme DIN: il fissaggio non è a vite, ma a slitta – la distanza di parfocalità non è 45 mm, ma 35 – la lunghezza di tubo è 185 mm (un valore una volta usato per i microscopi metallografici).

Naturalmente, non è previsto l’uso di copri oggetto ($d = 0$), visto che la serie è destinata all’episcopia. Questo esemplare però, data la modesta apertura, può essere usato anche con preparati coperti, sia pure con qualche danno per la correzione della sferica.

La correzione della cromatica laterale è ottima; quindi l’oculare consigliato deve essere acromatico.

La denominazione di catalogo è “UO 22”. L’ingrandimento nominale è 22:1. L’apertura è $NA = 0,45$. La distanza di lavoro è $WD = 2$ mm. Lunghezza focale: $f = 9,3$ mm.

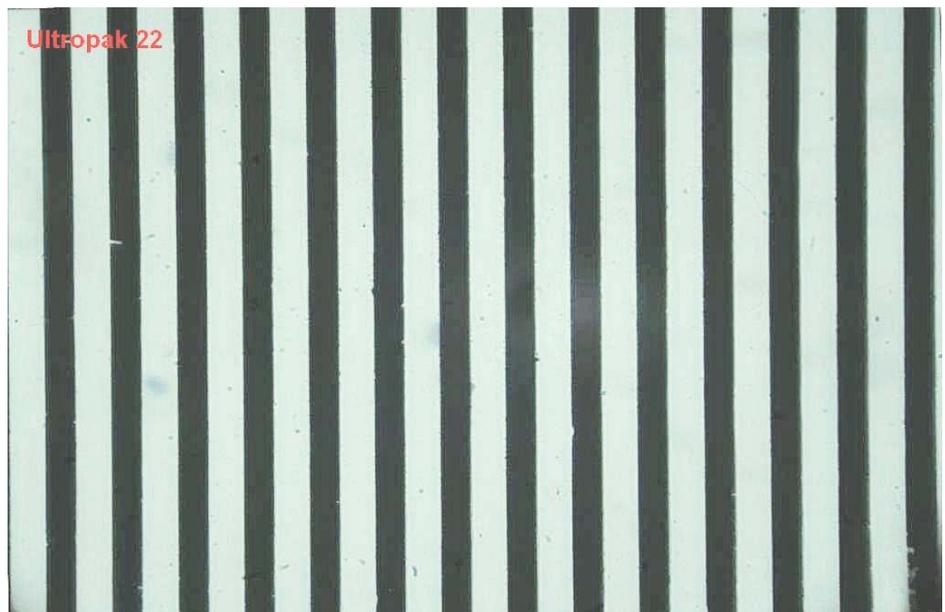
La serie prevedeva sei membri a secco (4 / 6,5 / 11 / 22 / 32 / 42) e due ad immersione (55, ad acqua, e 60, ad immersione omogenea).



Fig. 1662 – Nulla da eccepire in quanto a definizione, contrasto e spianamento dell’immagine.

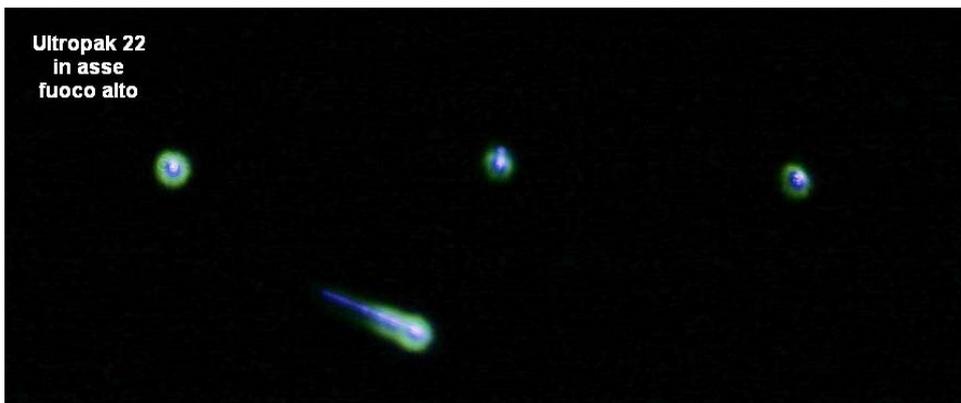
Oculare acromatico 10 × / 18.

Anche lo star test fornisce una buona diagnosi.

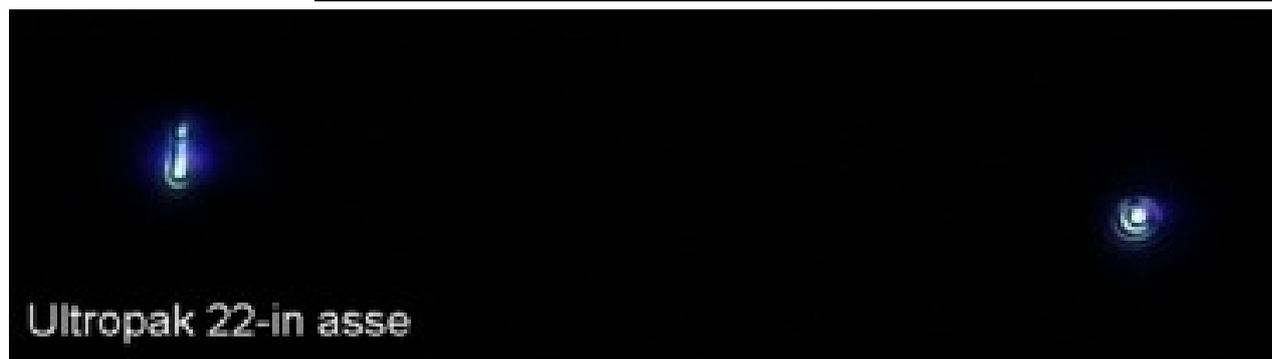


Figg. 1663/65 – La centrica sopra e sotto il miglior fuoco non è molto diversa: la sferica è ben corretta.

Oculare 10 ×/18.
Ingrandimento elettronico successivo: 3 ×.



Ingrandendo le due centriche di destra (vedi qui sotto), si osservano centriche quasi perfette; la centrica di sinistra è allungata poiché, evidentemente, il foro nello star test è allungato.

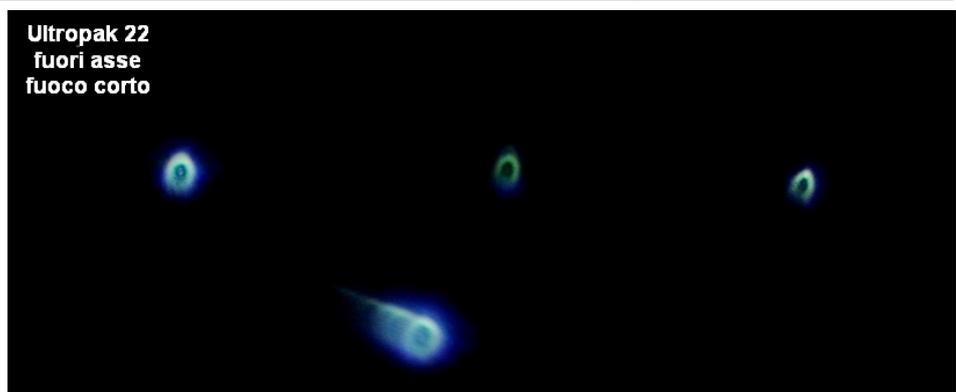


Figg. 1666/68 –
Andando ai margini di un
campo $s' = 18$ mm, si
trova qualche segno di
astigmatismo e coma.

Oculare $10\times/18$.
Ingrandimento elettronico
successivo: $3\times$.



Anche nel miglior
fuoco, ingrandendo l'im-
magine (vedi sotto), si
vede la tipica figura a
croce dell'astigmatismo.



CONCLUSIONI

Un buon obiettivo, in ottimo stato di conservazione, nonostante la sua veneranda età (almeno 40 anni!). Nessun segno di scollature.

Scheda tecnica n° 84

OBBIETTIVO acromatico (fondo chiaro) ZEISS Winkel 40/0,65 – 160/0,17

La casa WINKEL Rudolf GmbH (1827-1957) fu fondata a Göttingen nel 1857; fu poi acquisita dalla Fondazione C. ZEISS nel 1911. Nel 1953 aveva commercializzato gli obiettivi “Neofluar”, semi-apocromatici.

fig. 1669 – Un obiettivo acromatico, assolutamente classico, a norme DIN, molleggiato, che mostra segni di corrosione nel barilotto frontale ed un fortissimo attrito nei barilotti interni.

Ad un primo esame, si nota un pessimo contrasto.

Ad un esame esterno, si nota qualche incrostazione sulla lente frontale. Dopo energica pulizia con alcool etilico, rimane qualche segno di corrosione non eliminabile (figura a lato).



Fig. 1670 – I segni residui di corrosione interessano per fortuna solo la periferia della lente. Del resto il risultato, alla fine (fig. 1675), sembra confermare un funzionamento globale accettabile.

La fotografia è stata ripresa sfruttando il riflesso sulla superficie esterna della lente frontale, che è piana.

Però, dopo la pulizia della frontale, il contrasto rimane ancora molto basso.

Osservando dall'alto la lente emergente, appare qualcosa di più evidente della corrosione della frontale (figura seguente).

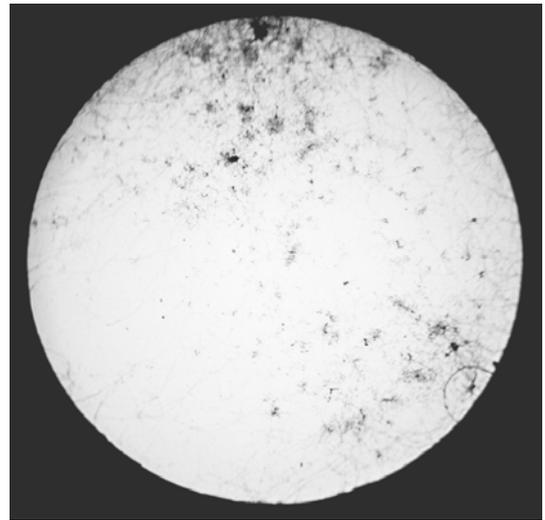


Fig. 1671 (a sinistra) – Illuminata per riflessione, la lente emergente appare coperta da una fitta ragnatela. È il fenomeno noto come “fungus”, vale a dire una proliferazione di miceti inferiori (in parole povere: muffe), che si possono sviluppare su qualunque superficie in atmosfera umida.

Raramente tali importune Crittogame riescono ad attaccare il vetro alterandone la superficie, ma comunque richiedono una buona pulizia.

Questa foto mette in evidenza il reticolo delle “ife”, le catene cellulari che costituiscono il corpo vegetativo (“micelio”) di qualunque fungo (micete).

Fig. 1672 – Osservata per trasparenza, la lente emergente del nostro obiettivo mostra meglio i più fitti grumi di ife come macchie scure. Le singole ife in questo caso non appaiono.



Non resta che smontare il tutto, e questo non è difficile (figura seguente): basta svitare la camicia C e svitare la piccola vite V che appare nella fessura F della montatura generale (MG). Il barilotto generale (BG) si sfilava allora da sotto (da sopra nella figura), assieme alla molla M che, appoggiandosi sulla parte superiore ristretta della montatura generale, spinge verso il basso il barilotto stesso. Fra molla e pacco lenti è interposto un anello (D) che funge da diaframma superiore del sistema.



Fig. 1673 (a sinistra) – Prima fase dello smontaggio. Si noti che il movimento a pompa del barilotto generale è limitato verso il basso dall'orlo rientrante della camicia C; tale orlo determina quindi la lunghezza di parfocalità dell'obiettivo e, se si allenta la camicia, può aumentare quella lunghezza.

Ora si può smontare il barilotto generale.

Fig. 1674 (a destra) – Ricetta classica, secondo Amici: un tubetto a vite (G) spinge sul pacco lenti che è composto da due doppietti (D2 e D1) e da una frontale quasi emisferica.



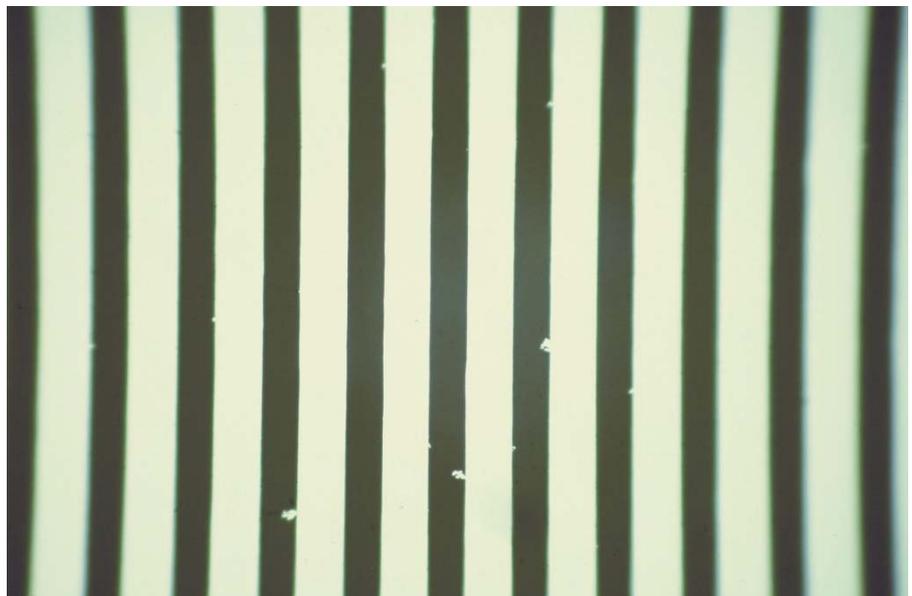
Appare subito che la superficie infettata dal "fungus" è la superiore del doppietto D2, quella esposta all'esterno.

Un'ottima pulizia è stata ottenuta con alcool ed acqua.

Fig. 1675 – Il risultato finale sembra accettabile.

Ovviamente, trattandosi di un acromatico classico, non ci si può attendere lo spianamento dell'immagine, né la correzione della distorsione.

La cromatica longitudinale sembra ben corretta; quella laterale (CVD) richiede un oculare semi-compensatore.



Figg. 1676/78 – Lo star test rivela qualche imperfezione di montaggio (astigmatismo in asse) e di progetto (astigmatismo ai margini, vedi le figure successive).

A fuoco alto, le centriche già sono allungate, segno che qualche lente non è ben allineata nel relativo barilotto.

Le foto sono state riprese con un oculare compensatore (Jena 32 ×) e poi ingrandite elettronicamente di tre volte.



Nel miglior fuoco, si avverte la forma a croce delle centriche: astigmatismo in asse, senza scampo.

Le bordature colorate sono dovute ad un residuo di cromatica longitudinale.



Col fuoco "corto", le centriche sono di nuovo allungate, ma in direzione ortogonale rispetto a quelle di sopra, col fuoco "lungo". Normale manifestazione dell'astigmatismo. Peccato che siamo "in asse", al centro del campo. Non dovrebbe succedere.



Figg. 1679/81 – Ai margini di un campo di 18 mm, sono evidenti i segni dell'astigmatismo. Poiché il centro del campo si trova in basso, fuori figura, è ovvio che le focaline non si trovano in direzione radiale: l'astigmatismo non è simmetrico, ed infatti l'abbiamo trovato anche al centro del campo.

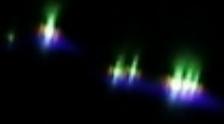
Le foto sono state riprese con un oculare semi-compensatore (Turi 10 \times /20 ∞) e poi ingrandite elettronicamente di 5 volte.

**Winkel acr.40
fuori asse
fuoco lungo**



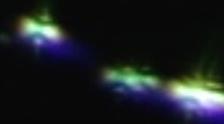
Centriche ancora allungate non radialmente, ma con una forma a croce.

**Winkel acr.40
fuori asse
miglior fuoco**



Focaline ancora ruotate di 90°, ma non in direzione tangenziale.

**Winkel acr.40
fuori asse
fuoco corto**



CONCLUSIONE

Un obiettivo classico, di buona fattura, ma con tutti i limiti delle ricette tradizionali.

A parte i danneggiamenti legati al tempo ed all'usura, si rileva un piccolo difetto di montaggio: un residuo di astigmatismo in asse, non riparabile.

Scheda tecnica n° 85

OBBIETTIVO apocromatico ZEISS JENA HI 90/1,30 – 160/0,17

Tutti devono morire ... anche gli obiettivi.

Questo era un obiettivo di grande pretese, che il tempo ha reso inservibile. Un vero peccato.

Si tratta di un obiettivo degli anni '50, dalla ricetta complessa, non ancora a norme DIN: lunghezza di parafocalità $L_0 = 32$ mm. Per il resto, passo di vite RMS, montatura molleggiata.

Fig. 1682 – L'aspetto esterno è del tutto normale. Meno normale è che la camicia (C nella figura 1685) non è avvitata sulla montatura generale ma in cima al barilotto generale scorrevole.

Una prima occhiata denuncia un pessimo contrasto. La lente emergente, osservata attraverso un microscopio ausiliario, si mostra piuttosto alterata.

Meglio smontare ed indagare.



Fig. 1683 (a sinistra) – Dopo aver tolto il diaframma superiore D_s e la molla M (vedi la fig. 1685) appare l'estremità superiore del barilotto generale (BG), il quale però si trova bloccato in posizione “tutto dentro”.

Un'infiltrazione di olio di vaselina, molta pazienza e qualche energica spintarella lo riportano in posizione di lavoro.

Ora si può svitare la camicia (C) la quale, come abbiamo detto, è avvitata sulla punta del barilotto generale (filettatura FI, fig. 1685).

Ma occorre impedire al barilotto generale di ruotare e di spingere sulla vite V (ancora la fig. 1685): con apposita chiave (una lamina larga 16 mm, impegnata nelle tacche T2, vedi sempre la fig. 1685) lo si può tenere fermo e svitare la camicia.

Fig. 1684 – Tolta la vite V (ancora la fig. 1685) (destinata a scorrere nella fessura Fe per impedire al barilotto generale ed alla camicia di ruotare sul proprio asse) si dovrebbe poter estrarre il barilotto generale dalla montatura generale. Ma non è così: il barilotto generale non sale oltre la posizione indicata nella figura precedente.

Riportandolo in posizione “tutto fuori”, si osserva la superficie S che è la parte superiore della sede in cui esso scorre. Ipotizzando che essa sia stata deformata dalla forzatura del diaframma superiore D_s , non c'è che provare ad allargarla con la punta di un raschietto (e con molta pazienza).

Dopo molti minuti ed una buona dose di valeriana, il barilotto generale può uscire verso l'alto.

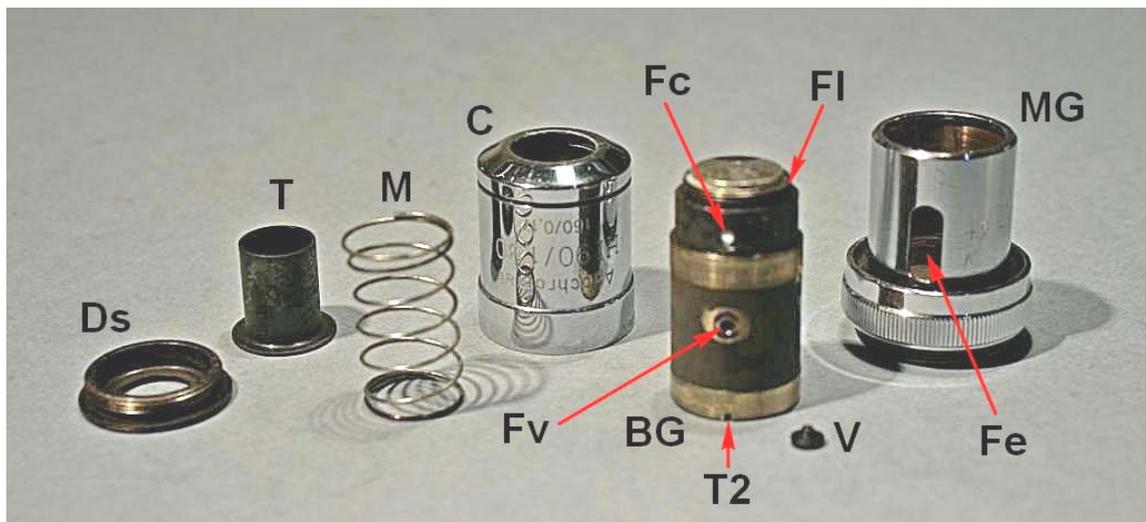


Fig. 1685 – Ora si può eseguire la prima operazione: avendo già svitato il diaframma superiore (Ds) ed estratto il tubetto T e la sottostante molla M, si può sfilare il barilotto generale (BG).

È visibile il foro (Fv) in cui si avvita la vite V, la quale poi scorre nella fessura Fe.

In cima al barilotto generale si vede la filettatura (FI) su cui si avvita la camicia C. È visibile uno dei quattro fori di centratura (Fc), tutti chiusi da un mastice bianco; il mastice si può eliminare con la punta di un cacciavite da orologiaio da 1,4 mm.

Il passo successivo consiste nello smontare il pacco lenti dal barilotto generale. Guardando da sopra, si vede il solito tubetto a vite che serra il pacco dei barilotti; niente di più semplice che svitarlo ed estrarre ciò che si trova sotto.

Sul suo orlo si trovano le solite due tacche (T3 in fig. 1687) che servono per infilarvi una lamina larga 13 mm e fare presa. Ma ...

Dopo qualche tentativo, l'attrezzo (una lamina di ferro spessa 1,2 mm) si è ridotto così (figura a lato).



Fig. 1686 – Una tale resistenza a muoversi trova spiegazione nell'ossidazione delle parti, come appare visibile anche in altre parti nella figura che segue (Cr).

Dopo l'immersione del barilotto generale in olio per 24 ore, si arriva a smontare tutto il suo contenuto (figura seguente). L'estrazione dei barilotti singoli ha richiesto anch'essa una certa forza: la tolleranza dell'accoppiamento è estremamente piccola.

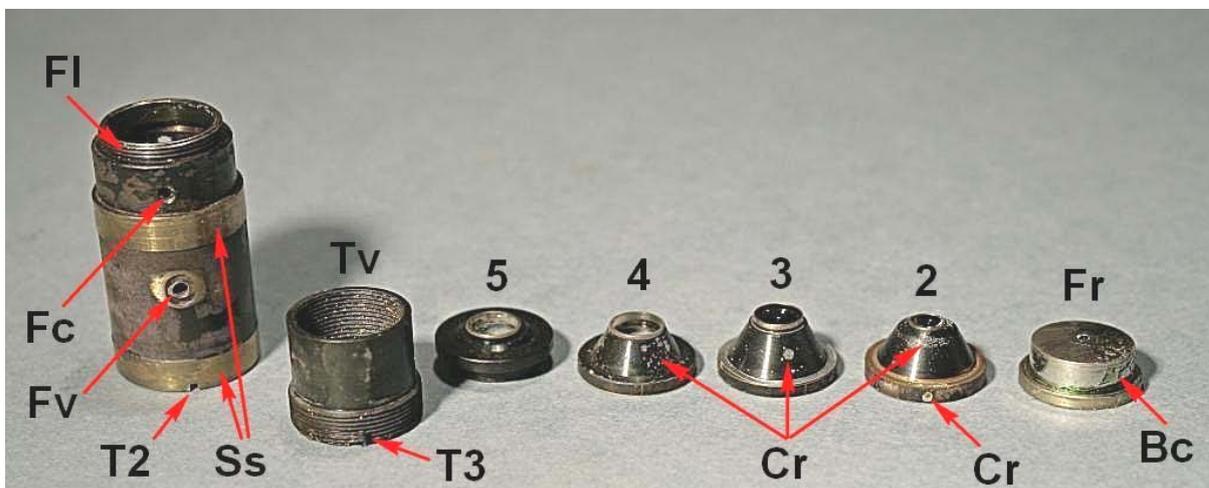


Fig. 1687 – Dal basso verso l'alto, il barilotto generale contiene la solita frontale semisferica (Fr), un menisco (2), due doppietti (3 e 4), un tripletto (5) ed il tubetto a vite (Tv), che tanto ha fatto pensare prima di smuoversi.

Da notare: - le due superfici di scorrimento fra barilotto generale e superficie interna della montatura generale (Ss) – le tacche (T3) sull'orlo del tubetto a vite TV – i segni di corrosione su vari barilotti in ottone brunito (Cr) – lo strato di materiale trasparente indurito, probabilmente balsamo del Canada (Bc), che si trova alla periferia del barilotto frontale (Fr). Vi sono due sottili anelli distanziali (usati per la correzione della sferica, non visibili in figura): uno, sottilissimo, in alluminio, fra i membri Fr e 2; l'altro, in ottone, fra i membri 4 e 5.

Ora non resta che esaminare separatamente le singole lenti per trovare le cause del pessimo contrasto. Ebbene, i membri dalla frontale al doppietto superiore (4) sembrano in perfetto stato. Il membro superiore (5) è invece piuttosto malandato.

Fig. 1688 – Il membro superiore del pacco lenti è un tripletto; le due superfici di contatto fra le tre lenti sono entrambe alterate.

Focheggiando uno stereoscopico dall'alto verso il basso si osserva una prima superficie nella quale appare una bolla ovale che assomiglia ad una goccia d'olio sull'acqua (6): al suo centro una bollicina di gas perfettamente rotonda (7).

Ai margini della stessa superficie, un'altra bolla allungata (8).

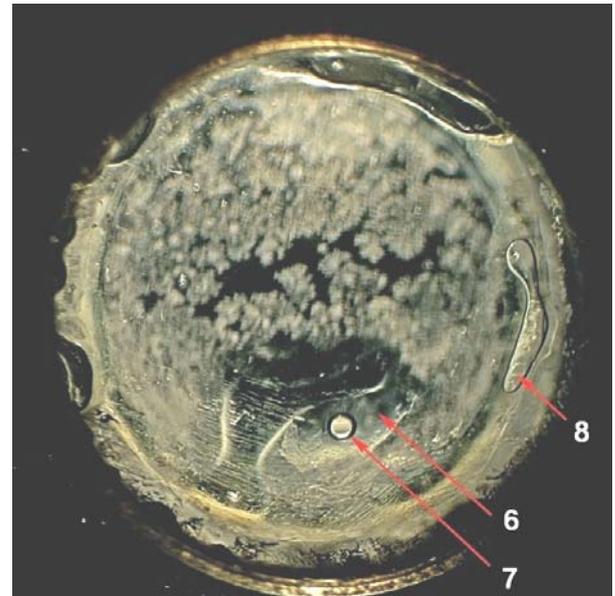


Fig. 1689 (a destra) – Focheggiando un po' più in basso, appare più nitida una seconda bolla (9) come la 6 ed una fioritura diffusa su tutta la superficie.

Una strana situazione: non si tratta di una normale scollatura.

Per capire la natura dell'adesivo usato si può cominciare da un lieve riscaldamento a 100 – 150° C.

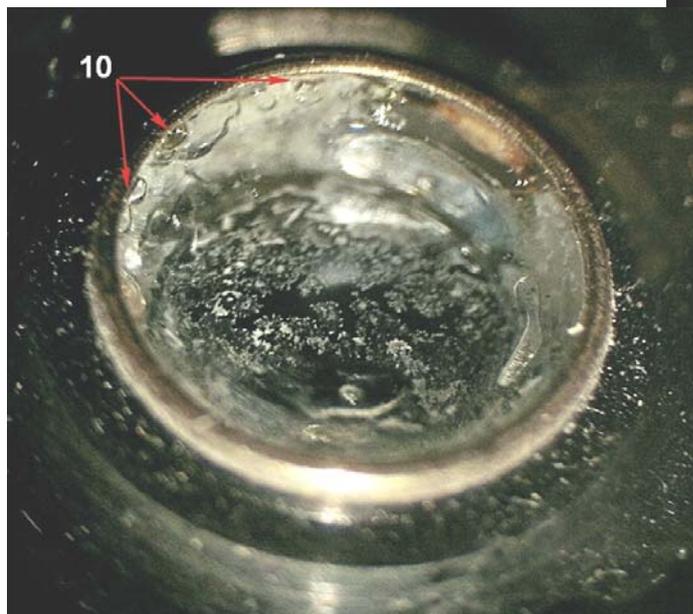
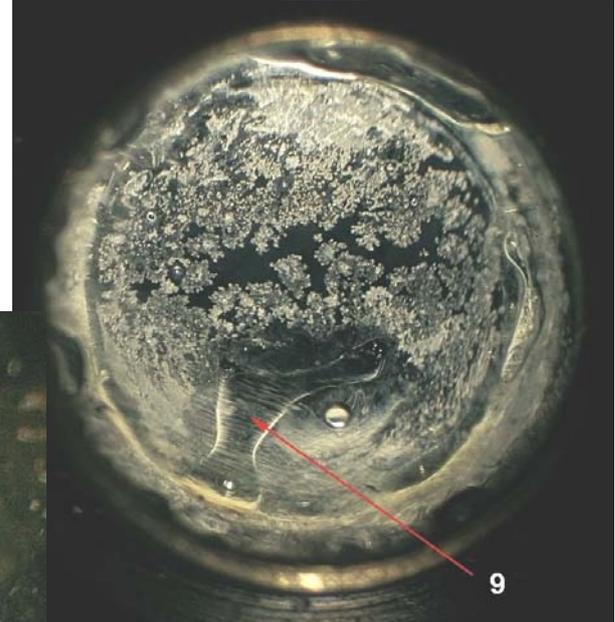


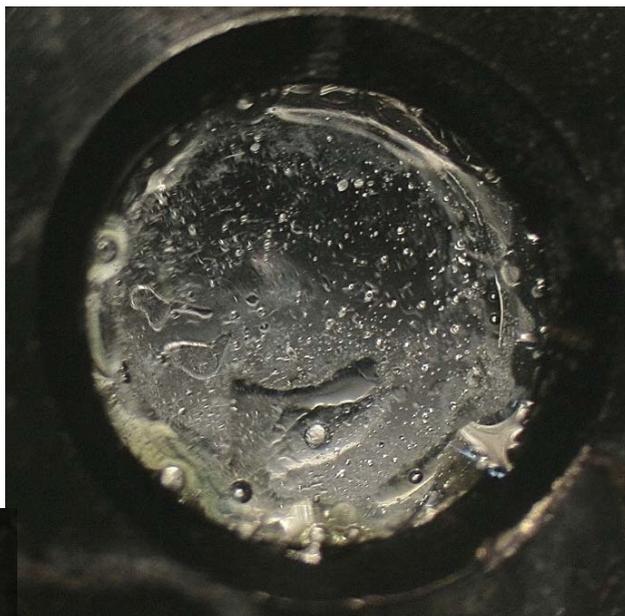
Fig. 1690 (a sinistra) – Dopo un modesto riscaldamento, l'adesivo deborda dai margini del barilotto (10); non si tratta quindi dei moderni adesivi epossidici, che sono termoindurenti; l'ipotesi è confortata dalla vetustà dell'obiettivo. Però non è chiaro come un eventuale strato di balsamo del Canada possa produrre la separazione di due fasi liquide (6 e 9, figure precedenti) all'interno del medesimo strato di adesivo, più una fase gassosa (7 ed 8).

Si può proseguire col riscaldamento: nel balsamo, di solito, molte fioriture vengono riassorbite durante la fusione.

Fig. 1691 – Effettivamente, dopo una seconda fase di riscaldamento a 200°C si può constatare la scomparsa delle fioriture di fig. 1689, ma rimangono le varie bolle liquide e gassose. Un fatto poco spiegabile e comunque molto dannoso.

Con una terza fase di riscaldamento a 300°C (figura sottostante), le bolle sembrano molto attenuate ma compaiono strane striature; l'orientamento preferenziale di esse fa pensare a tensioni interne fra le varie parti del tripletto.

Fig. 1692 (sotto)



In seguito, con un lento raffreddamento, le striature si sono riassorbite in buona parte, ma comunque il sistema non è utilizzabile: il contrasto rimane troppo basso.

In linea di principio, sarebbe pensabile smontare il tripletto, scollare i tre membri, rincollare, rimontare, ricentrare ...

Nella scheda tecnica n° 73 (obiettivi Wild Pol) è stata descritta la procedura utilizzata per due doppietti con forti scollature (pagg. 571–573; figg. 1369–1376). Ma si trattava di sistemi semplici incollati con balsamo del Canada, ed un modesto riscaldamento è bastato per separare i due elementi.

Altri casi sono stati descritti di smontaggio di doppietti di maggiori dimensioni.

Qui invece si tratta di un tripletto di 5 mm di diametro, con adesivi dallo strano comportamento. Il rischio di rottura è troppo elevato.

CONCLUSIONE: un obiettivo di buone prestazioni che il tempo e l'insolito comportamento degli adesivi hanno portato ad una morte naturale.

Rimane inspiegabile come, accanto al tripletto superiore esaminato, gli altri membri del sistema ottico risultino in perfetto stato.

È da supporre che il costruttore abbia usato lo stesso adesivo in tutti i membri; ed è anche presumibile che tutti i membri, strettamente assemblati nella stessa montatura, siano stati esposti nel tempo alle stesse condizioni ambientali (temperatura, umidità, eventuali aggressivi chimici ...).

Perché tanta differenza?

Il nostro obiettivo si porterà nella tomba il mistero.