G. Sini, Aprile 2016

Schede tecniche n° 126 − 130

Scheda tecnica n° 126

Microscopio diritto “Ernst LEITZ WETZLAR”

Matr. 26 58 11 (circa 1928)

Abbiamo trattato modelli simili nelle schede n° 103 (Zeiss IIa) e n° 124 (Koristka), entrambi databili alla fine del ‘800.

Quello qui illustrato mostra subito qualche evidente differenza nelle finiture: parte dello stativo è laccato in nero (stile “black enamel”), il piede ha ancora la forma a ferro di cavallo, ma con linee curve, il revolver non è a trifoglio, ma rotondo, la micrometrica è a due manopole laterali simmetriche, è presente un guida-oggetti traslatore a movimenti ortogonali.

Dal suo numero di matricola (26 58 11) si risale all’anno di fabbricazione (intorno al 1928) in base al Jochen Schell’s Leitz website.

Qualche innovazione, dopo più di 30 anni, era inevitabile.

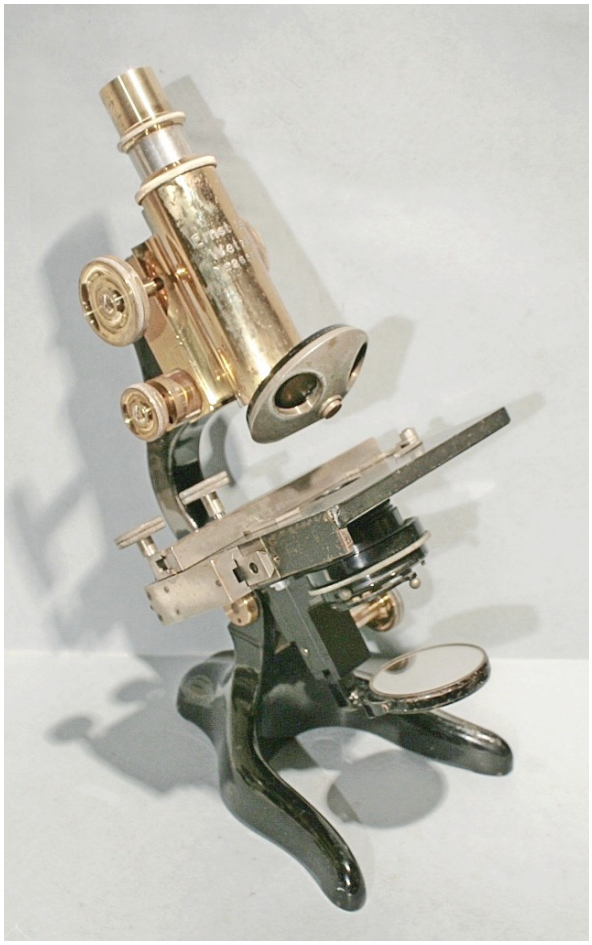


Fig. 2761 – Una parte dello stativo è ancora finita in ottone lucidato, come era in uso da oltre un secolo.

Il tubo è ancora a tiraggio variabile, ma la casa Leitz era allora legata allo standard di Lm = 170 mm per la lunghezza del tubo per cui la graduazione va da 147 a 207 mm (con inserito il revolver, non più considerato un optional, che ha una lunghezza standard di 15 mm).

Si nota subito un corredo ottico per lo meno promiscuo.

Un obbiettivo è marcato: “E. LEITZ WETZLAR” ed è quindi originale. Porta il numero 6, il che corrisponde secondo la maggioranza dei costruttori dell’epoca ad un ingrandimento di 45:1, come è del resto inciso sulla superficie esterna.

Un altro è decisamente … allogeno: la sua notazione è: “EDIN COLL. AGRIC. BACT. / PARA 2/3 in / 9059”. Segue un logo costituito da due doppie V sovrapposte (fig. 2764). L’indicazione “2/3 in” indica la lunghezza focale espressa in pollici (inches), il che corrisponde a 16,9 mm e ad un ingrandimento lineare di 10:1.

Il terzo obbiettivo è privo d’identità in quanto è costituito da una montatura di base colla vite di fissaggio da un lato ed un sottile filetto dall’altro. Manca qualunque lente e qualunque notazione. Un rudere (figg. 2762/63).

Che i tre obbiettivi siano di diversa paternità si deduce dalla forma dell’anello godronato che si trova presso la vite di fissaggio: doppio e piatto nell’obbiettivo Leitz, semplice nell’obbiettivo “EDIN” e doppio e bombato nell’obbiettivo anonimo (vedi la figura seguente).

Un solo oculare è presente, indicato con “2 / 6 ×”, seguito da un logo con le lettere “WRP”. Non si tratta anche qui di un prodotto Leitz (fig. 2778). Il simbolo “2” indicava, a seconda dei costruttori fra ‘800 e ‘900, un ingrandimento visuale compreso fra 5 e 7; nella notazione di questo oculare è presente anche l’indicazione “× 6”, che corrisponde all’ingrandimento effettivo.

Fig. 2762/63 – Ecco i tre obbiettivi di corredo del nostro strumento. La lunghezza ottica è: Lo = 38 mm per il Leitz, 35 mm per il “EDIN”, ovviamente sconosciuta per il mozzicone a destra.

L’obbiettivo Leitz è molto serrato e non è stato possibile smontarlo anche solo per una sommaria pulizia. Per fortuna, a parte qualche granello di polvere, è perfetto e privo di scollature.

L’obbiettivo “EDIN” si può separare in due parti ed è stato possibile pulirlo: la sua ricetta è quella classica per gli obbiettivi di pari ingrandimento, costituita da due doppietti distanziati.

Fig. 2764/65 – La notazione sul secondo obbiettivo della figura precedente.

Cominciamo allora ad esaminare i due obbiettivi utili, che non sono affatto da buttare, tenuto conto che si tratta di acromatici classici.

Il primo, “6 – 45 ×” non è un gran che.

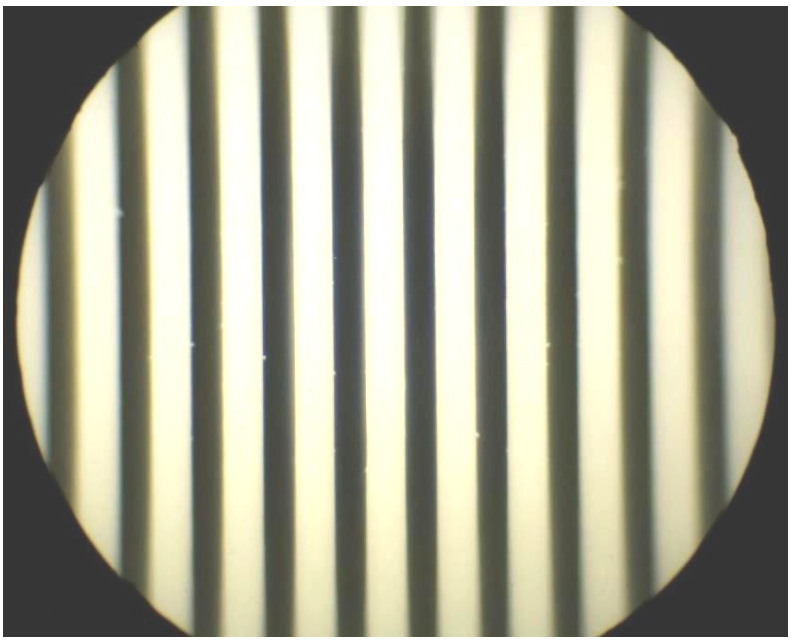


Fig. 2766 – Obbiettivo Leitz “6”.

Il contrasto è buono, lievissima distorsione. Cromatica laterale (CVD) ben corretta (con un oculare compensatore 4 ×, su un campo s’ = 19,8 mm).

L’immagine è piana fino ad un indice di campo s’ = 10 mm circa (50%).

La definizione è globalmente quasi accettabile.

Reticolo a passo 20 + 20 μ.

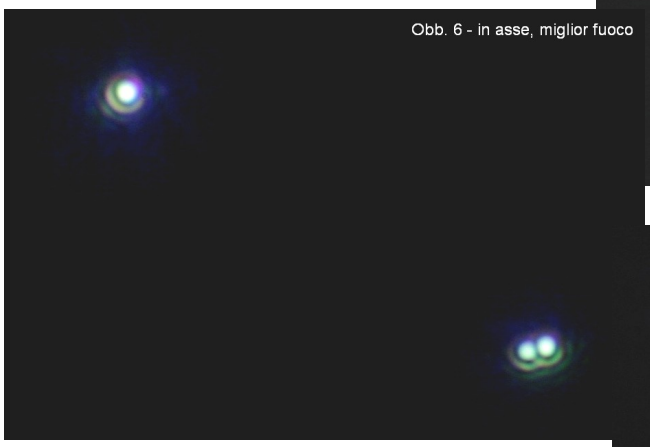


Fig. 2767/68/69 – Lo stesso obbiettivo allo star test. Siamo al centro del campo.

Le immagini sopra e sotto il miglior fuoco sono molto simili, il che indica una buona correzione della sferica; questo è notevole in quanto in questi obbiettivi mancano gli anelli di spessore utilizzati a quel fine in molti altri casi.

Oculare compensatore 32 ×.

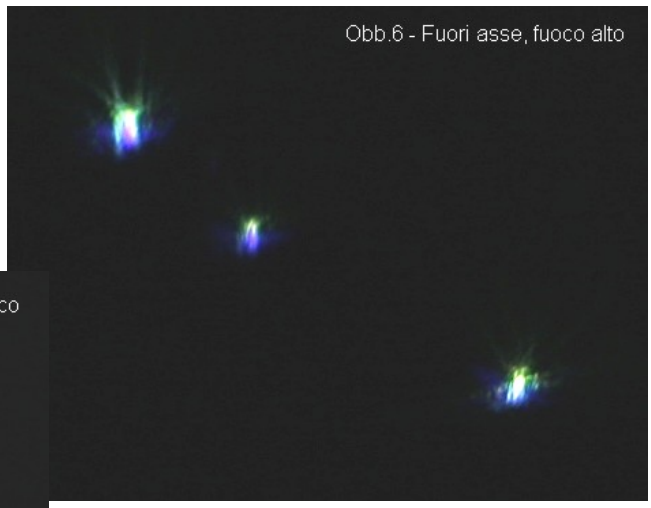
Si nota però una lieve coda di coma nelle centriche: la centratura non è perfetta, il che non meraviglia in quanto a quei tempi non era in uso la lente flottante con relativi fori di centratura.

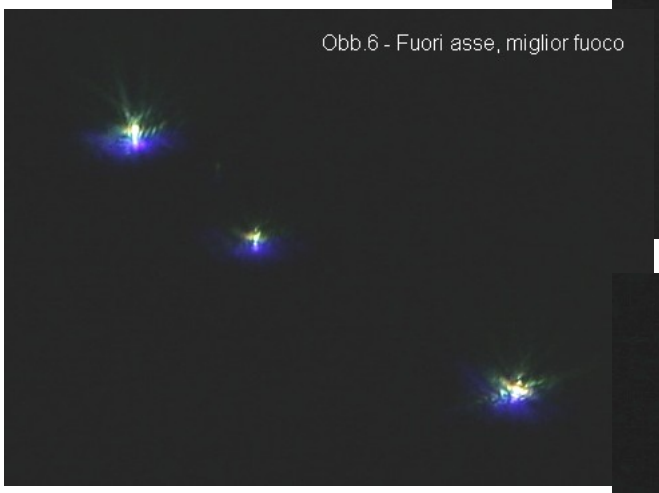
Le tre foto sono, nell’ordine, sopra, nel, e sotto il miglior fuoco. L’ingrandimento elettronico successivo è di 3 ×.

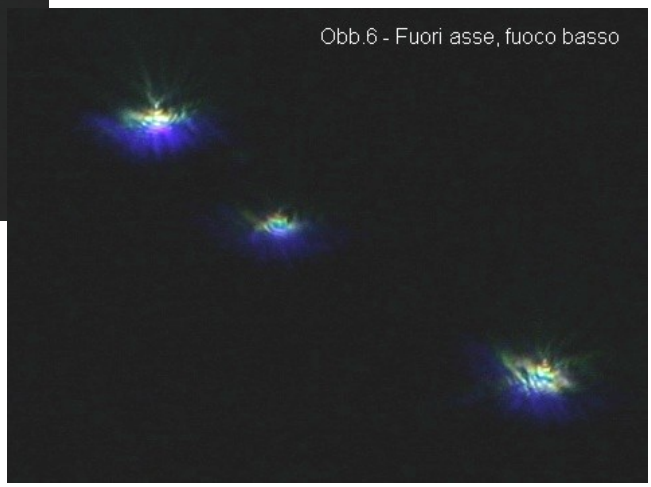
Fig. 2770/71/72 – Lo star test ai margini del campo dell'obbiettivo Leitz "6". Ancora sopra, nel, e sotto il miglior fuoco.

Evidente un astigmatismo non del tutto simmetrico. Si tratta di un acromatico classico di forte ingrandimento. Tutto prevedibile.

Oculare compensatore 4 ×. Ingrandimento elettronico successivo = 6,5 ×.



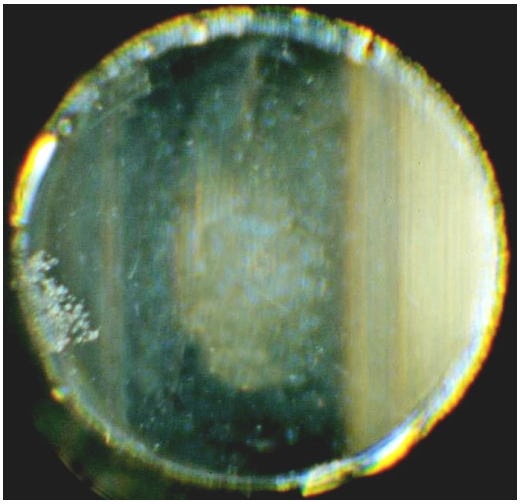




Passiamo all'obbiettivo "EDIN" (M = 10:1).

Un'occhiata dall'alto con il microscopio ausiliario e la "fessura decentrata" rivela una lieve scollatura marginale.

Fig. 2773 (a destra) – Obbiettivo "EDIN"; lieve scollatura a sinistra. Data l'età (quasi un secolo), nulla di cui meravigliarsi, ma comunque nulla di grave.



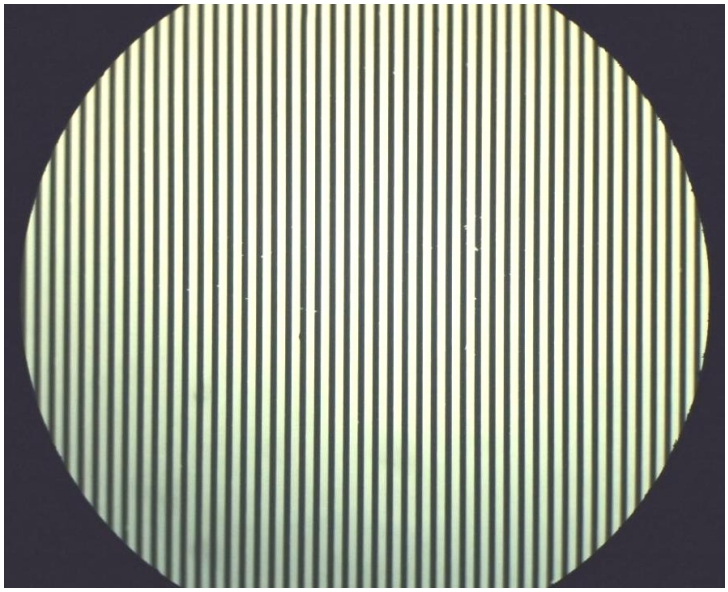


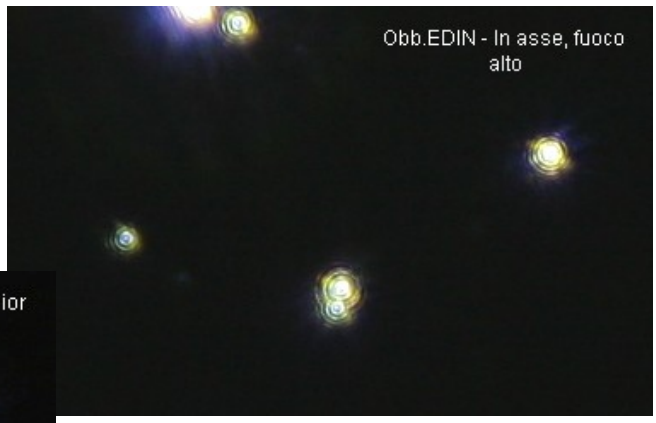
Fig. 2774 (a sinistra) – Ottima immagine data dal solito reticolo 20 + 20 μ. Ottimo contrasto; ottima definizione; CVD ben corretta con un oculare acromatico 10×/18. Immagine piana per buona parte del campo; distorsione assente.

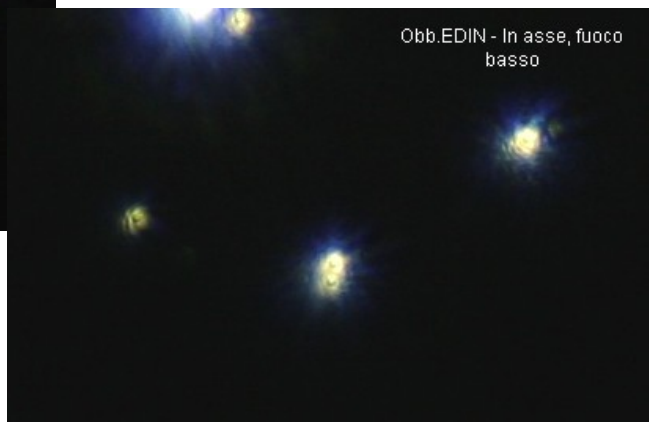
NB: gli obbiettivi d'ingrandimento intorno a 10:1 sono in genere di buona qualità: la ricetta di Petzval a due doppietti è molto valida.

Fig. 2775/76/77 – Obbiettivo “”EDIN”, al centro del campo. Fuoco alto, in centro e basso. Centriche simmetriche: buona centratura.

È evidente un’immagine “ad anelli” a fuoco alto.

Oculare acromatico 10×/18. Ingrandimento elettronico successivo: 8 ×.





L’immagine a fuoco basso è piuttosto sfumata; visto che l’immagine a fuoco alto è “ad anelli”, se ne deduce un’imperfetta correzione della sferica.

Nel complesso, un buon obbiettivo.

NB: quest’obbiettivo è stato testato con una lunghezza di tubo pari a 160 mm.

Come si è detto, il corredo contempla un oculare “2”, da 6 ingrandimenti, acromatico negativo, con la ricetta classica di Huygens.

Stato di conservazione ottimo.

Fig. 2778 – L’oculare di corredo.

Dopo il corredo ottico, è interessante un esame dello stativo.

Conviene qualche confronto con i due strumenti citati all’inizio della scheda (Zeiss e Koristka), databili entrambi alla fine del ‘800: confronteremo le varie parti dei tre modelli.

IL TUBO

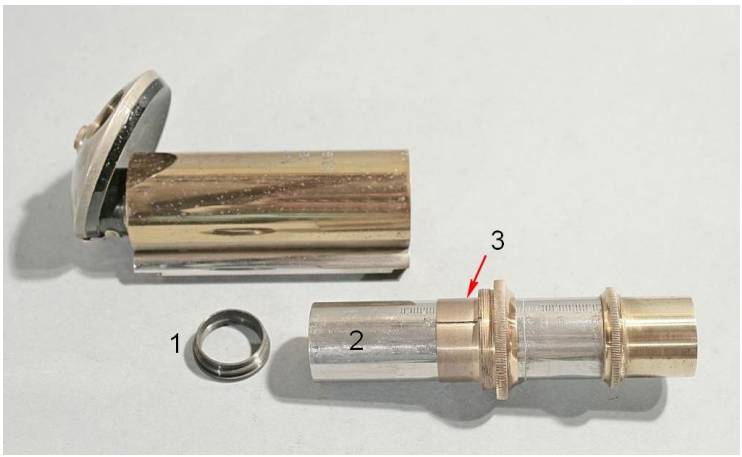


Fig. 2779 – Questo tubo ricorda molto quello visto nella scheda n° 103 (figg. 2015/18) ed in quella n° 124 (figg. 2735/36).

L’unica differenza sta nell’anello brunito inferiore (1) il quale, negli altri stativi, ha un diametro leggermente maggiore del tubo scorrevole 2 per cui quest’ultimo non può sfilarsi dall’anello elastico 3 se prima non si sfila prima l’anello 1.

Nel nostro caso, il tubo 2 si può sfilare in qualunque momento con lo strumento completamente montato.

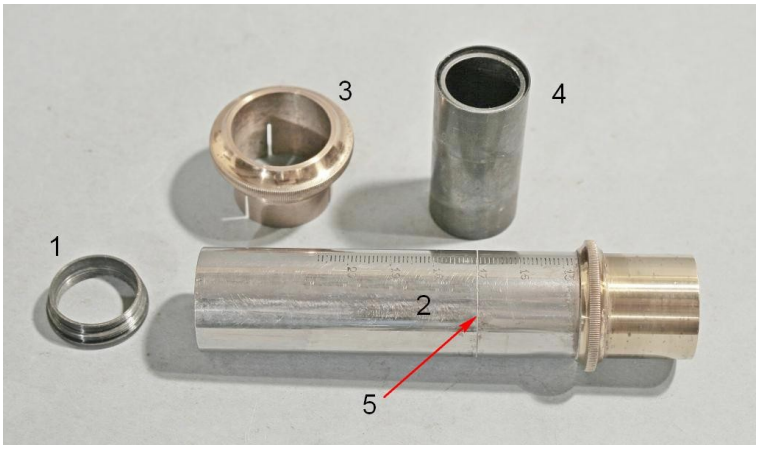


Fig. 2780 – Un'altra differenza rispetto ai due stativi più antichi citati sopra è la presenza, all'interno del tubo 2, di un tubo interno brunito (4) che porta alle due estremità due "light baffle", sottili diaframmi di limitazione del diametro del fascio che hanno la funzione di bloccare i raggi troppo obliqui i quali, cadendo sulle pareti interne del tubo con incidenza radente, provocherebbero riflessi interni, nemici del contrasto.

Nei due modelli più antichi con cui ci stiamo confrontando, il tubo scorrevole (2 nella figura qui sopra) portava una graduazione indicante la lunghezza meccanica del tubo (Lm), supposta l'assenza del revolver. Poiché questo aveva una lunghezza (in direzione dell'asse ottico) di 15 mm, quando lo si montava occorreva impostare sulla graduazione un valore pari al valore nominale, diminuito di 15 mm.

Nel caso nostro la situazione è identica, ma la graduazione riporta il valore di **Lm** col revolver montato. Poiché a quell'epoca, e per molto tempo ancora, la casa Leitz progettava gli obbiettivi per un tubo lungo 170 mm, la graduazione porta un solco circolare in corrispondenza del valore di Lm = 170 mm (5 nella figura precedente). La graduazione si estende da 147 a 207 mm.

IL REVOLVER

Fig. 2781 – Abbiamo visto, nelle schede 103, figg. 2025–2030, e 124 (figg. 2739/40) il revolver a trifoglio, il suo meccanismo di definizione delle tre posizioni di lavoro (il piastrino a T) ed il sistema di fissaggio all'estremità inferiore del tubo (un corto tubetto a filetto RMS – 7 nella figura a fianco).

Ora troviamo esattamente gli stessi meccanismi. La differenza sta solo nella forma circolare del revolver invece che a trifoglio. Ciò tiene coperta la lente emergente dell'obbiettivo anche quando questo è fuori dalla posizione di lavoro.

La MESSA a FUOCO

Anche qui troviamo notevoli differenze rispetto ai due strumenti citati all'inizio e presi a confronto.

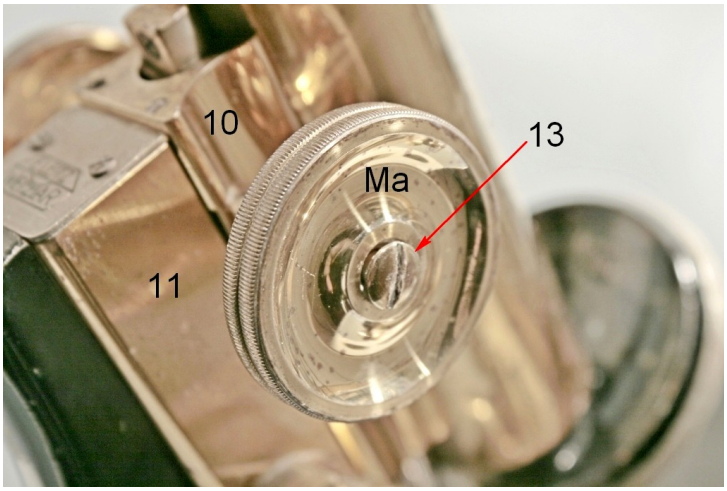


Fig. 2782 – Nel caso della manopola macrometrica troviamo una situazione già vista: essa è accoppiata con un albero conico (8 nella figura seguente) e tale accoppiamento può essere molto serrato. Per liberarlo, può bastare allentare di un paio di giri la vite centrale (13) e batterci sopra con qualche colpetto secco, supponendo bloccata la manopola.

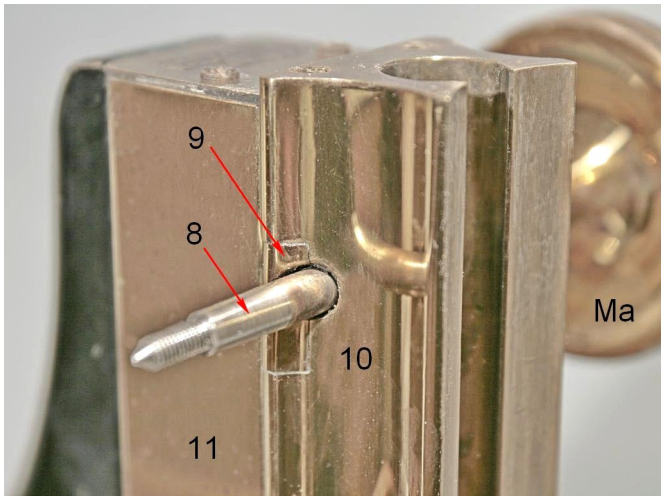


Fig. 2783 – Sfilata la manopola macro (Ma) appare l'albero terminato da un sottile cono (8) ed un piastrino (9) che è inserito nel blocco di guida macro (10) e lo stringe. Per accedervi occorre prima staccare il blocco 10 dal blocco di guida micro (11).

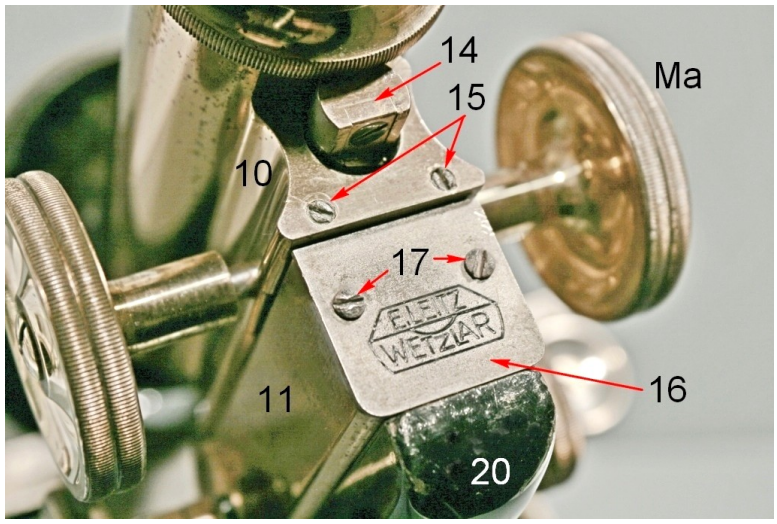


Fig. 2784 – In cima al blocco di guida 10 spunta la guida cilindrica 14 e, subito sotto, due grani a taglio (15) di cui vedremo la funzione.

In cima al blocco della guida micro (11) si trova un piastrino (16) fermato dalle due vitine 17; quando si allentano tali viti occorre premere sul piastrino poiché una molla lo trascinerebbe obliquamente verso l'alto.

In 20 è indicata l'estremità superiore del braccio.

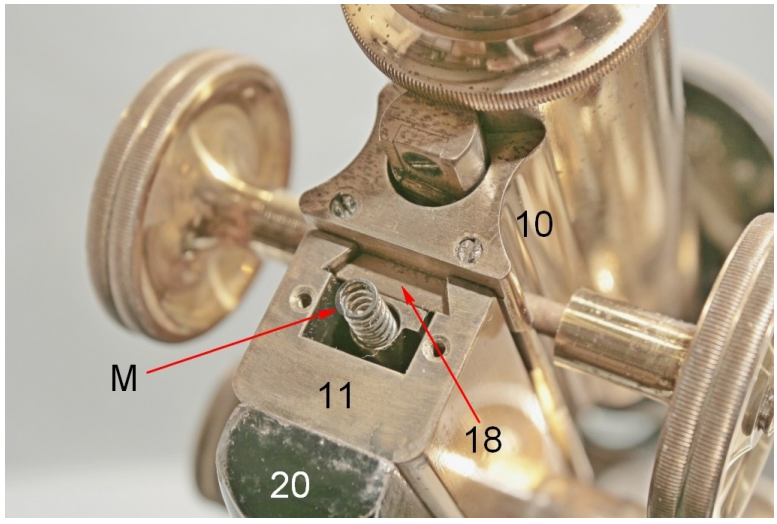


Fig. 2785 – Tolto il piastrino 16 della figura precedente, appare la molla M che tende a spingere il blocco 10 verso il basso rispetto al blocco 11. La sua funzione è di eliminare il gioco nella corsa micrometrica.

Si vede l'estremità superiore della guida a coda di rondine lineare (18) che è fissata al blocco 10.

Il complesso 10 + 18 + M si può ora sfilare verso l'alto rispetto al blocco 11, che è fissato sull'estremità 20 del braccio.

Ora siamo in grado di esaminare la parte più originale del nostro strumento, in seguito imitata da altri costruttori con maggiori o minori innovazioni.

Il movimento micrometrico è affidato ad una camma (26 nella figura seguente) solidale con una ruota dentata elicoidale (25); questa è fatta ruotare da una vite senza fine, che vedremo nelle figure seguenti, solidale con l'albero delle manopole micro (**Mi–d** ed **Mi–s**).

Tutto il sistema micrometrico è alloggiato nel blocco 11 fissato all'estremità superiore del braccio, quello laccato di nero, tramite le due viti 21 e 22 (si badi: queste due viti sono di diversa lunghezza!).

Fig. 2786 – Nel blocco 11 è ricavata la parte femmina della coda di rondine micro (18f).

Le due manopole (Mi–d ed Mi–s) sono collegate da un albero, qui invisibile, che porta la vite senza fine citata sopra.

La manopola destra (Mi–d) porta verso l'interno un cilindro graduato per la misura degli spostamenti della slitta micro: graduazione da 0 a 50; ogni unità di questa graduazione corrisponde ad uno spostamento di 4 µ. Lo spostamento globale è di circa 2,5 mm, pari a 12–13 giri della manopola.

L'albero delle manopole attraversa i due pezzi cilindrici 23 e 24, ognuno fissato da due viti.

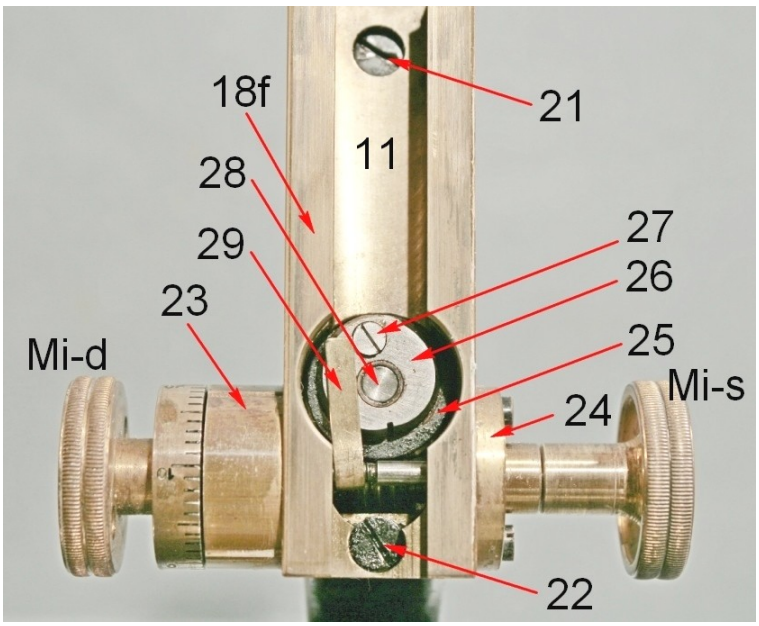


Fig. 2787 – Il blocco "macro" (10) col tubo, appena sfilato dal blocco micro della figura precedente. Si vede il maschio della coda di rondine (18) e la molla M, già vista.

Il pezzo 30 alloggia la molla ed è fissato alla coda di rondine 18 da una vite e da una spina, che qui non si vede.

A sinistra del pezzo 30 si vede la rotellina 31, imperniata sulla vite 32. La rotellina poggia sull'orlo della camma 26, vista nella figura precedente, e dalla camma è obbligata a muoversi verticalmente, trascinando il blocco 10 e quindi il tubo.

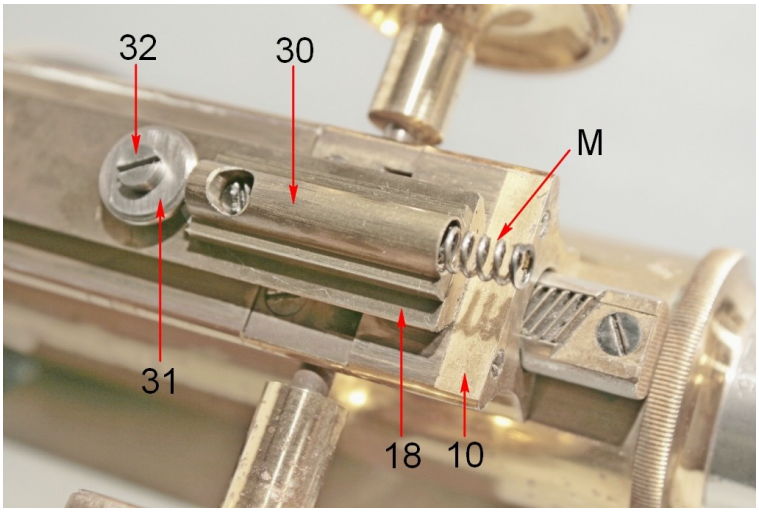
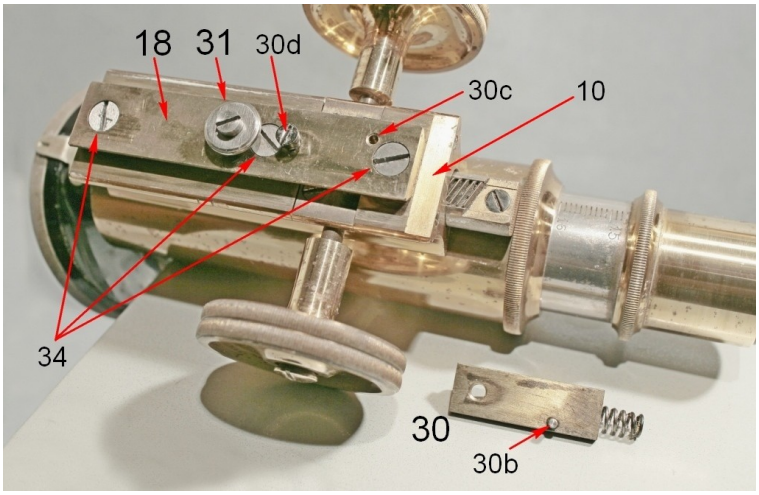


Fig. 2788 – Se si toglie la vite 30d, si può staccare il pezzo 30; ora si vede la spina 30b, sopra citata, destinata al foro 30c.

La coda di rondine 18 risulta fissata al blocco 10 dalle tre viti 34.



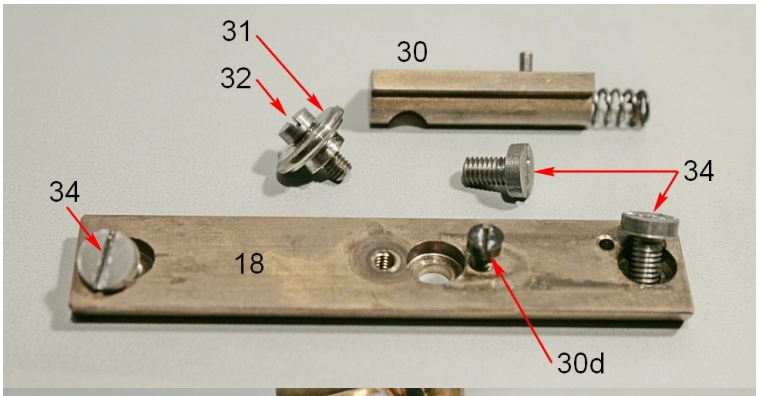


Fig. 2789 – La coda di rondine lineare del movimento micro, completamente smontata.

Apriamo una parentesi ed esaminiamo il movimento macrometrico.

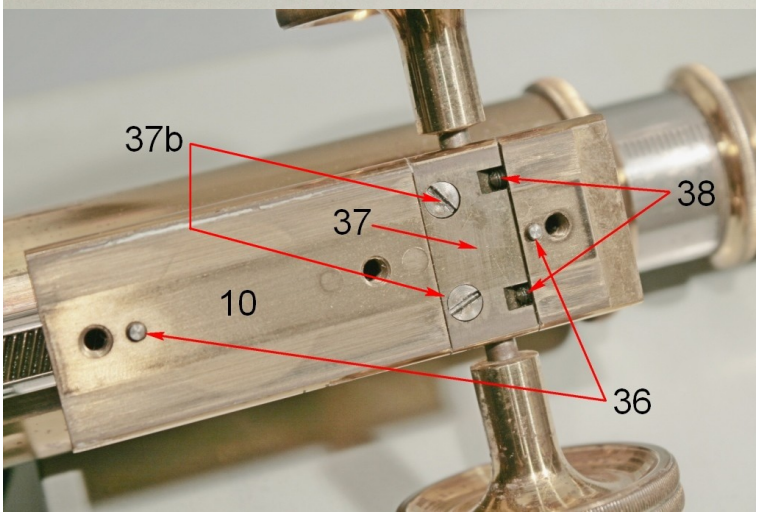


Fig. 2790 – Ecco, sotto la coda di rondine 18, il piastrino 37, che avevamo intuito ed indicato con 9 nella fig. 2783 a pag. 1058. Le due spine 36 danno il corretto allineamento alla coda di rondine 18.

La cosa più interessante ed originale sono i due grani 15 (fig. 2784, p. 1058) la cui punta conica è ora visibile (38). Tale punta spinge su due piccoli piani inclinati ricavati nel piastrino 37, che vediamo meglio nella figura seguente (38b).

Il piastrino 37 è fissato dalle due viti 37b.

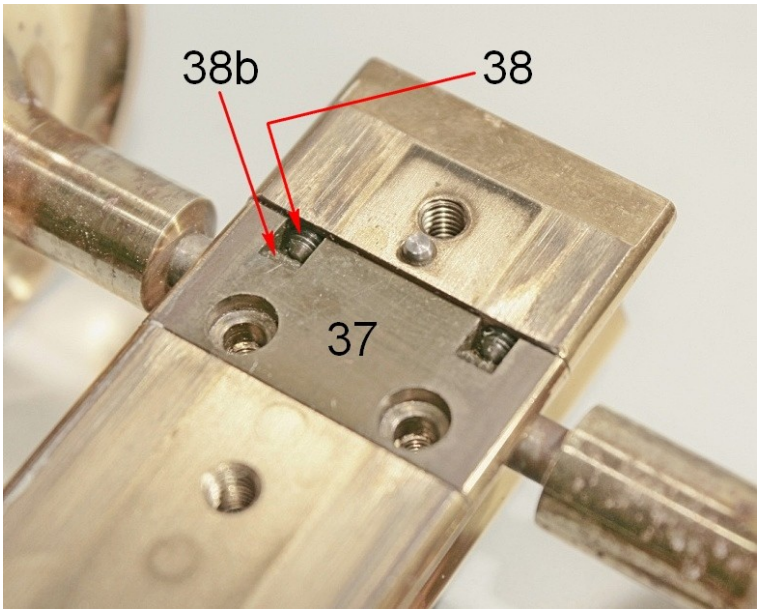


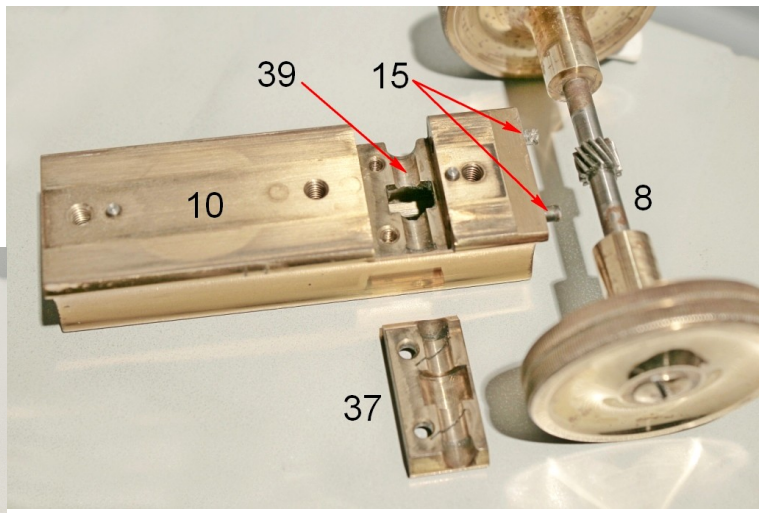
Fig. 2791 – Stringendo i grani 15 (fig. 2784), la loro punta (38) scivola sulla piccola superficie inclinata 38b e quindi spinge il piastrino 37 contro l'albero della macrometrica regolandone la frizione.

L'aspetto interessante di questa soluzione sta nel fatto che la frizione macro si può regolare dall'esterno, con lo strumento del tutto montato, semplicemente ruotando i due grani 15 della fig. 2784.

Ma si badi: perché la regolazione funzioni, occorre lasciare le due viti 37b (figura precedente) un po' lente: se troppo strette, il piastrino 37 rimane bloccato.

Ora possiamo esaminare gli ultimi dettagli del movimento macrometrico, che somigliano a quanto visto nei modelli più antichi cui abbiamo fatto più volte riferimento.

Fig. 2792 (a destra) – Non occorre molto per osservare come l'albero della macrometrica (8), che porta il pignone, sia alloggiato nell'incavo 39 del pezzo 10 e stretto dal corrispondente incavo del piastrino 37.



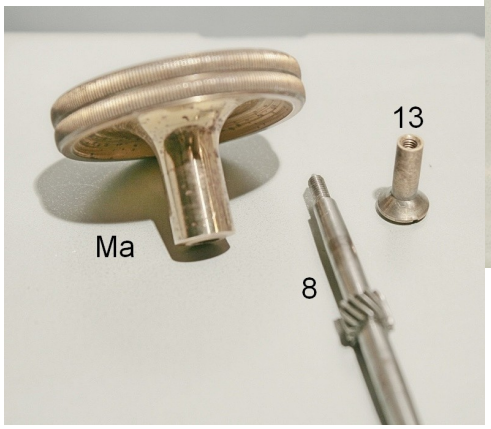


Fig. 2793 (a sinistra) – Qui si vede meglio il tubetto a vite 13, che avevamo già visto nella fig. 2782 a pag. 1057, il quale stringe la manopola macro sull'albero 8.

Ma occorre tornare al movimento micrometrico ed alla fig. 2786, che riportiamo per comodità, assieme alla relativa didascalia. Procediamo con lo smontaggio e l'interpretazione del meccanismo, che presenta qualche soluzione originale riguardo ai fine-corsa.

(Fig. 2786) – Nel blocco 11 è ricavata la parte femmina della coda di rondine micro (18f).

Le due manopole (Mi–d ed Mi–s) sono collegate da un albero, qui invisibile, che porta la vite senza fine citata sopra.

La manopola destra (Mi–d) porta verso l'interno un cilindro graduato per la misura degli spostamenti della slitta micro: graduazione da 0 a 50; ogni unità di questa graduazione corrisponde ad uno spostamento di 4 µ. Lo spostamento globale è di circa 2,5 mm, pari a 12–13 giri della manopola.

L'albero delle manopole attraversa i due pezzi cilindrici 23 e 24, ognuno fissato da due viti.

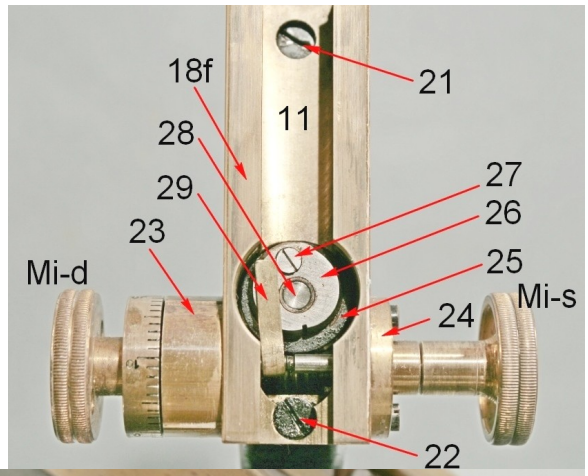


Fig. 2794 – Cominciamo a svitare il tubetto 42, simile a quello già visto per la manopola macro. L'estremità dell'albero micro (41) è anch'essa conica e per estrarre la manopola può essere necessario agire come si è fatto per la macro: svitare un poco il tubetto 42 e picchiarvi sopra tenendo ferma la manopola Mi–d.

Nell'interno di quest'ultima esiste la vite 44 che non sporge oltre il suo orlo, e ne vedremo la funzione.

Il cilindro 23 è fissato al blocco 11 tramite due viti accessibili attraverso i fori 43.

Importante è il cilindro a taglio 40 che si può svitare con un cacciavite dopo aver sfilata la spina che affiora al suo centro e di cui vedremo presto la funzione.

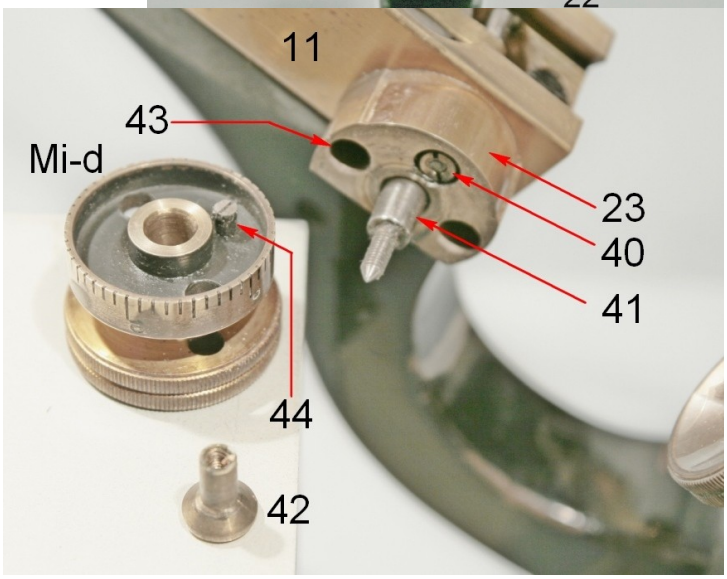


Fig. 2795 – Si è visto, al centro del cilindro a taglio 40 (figura precedente) l'af-fiorare di una spina di cui vediamo qui la parte interna (46). A sinistra, tale spina è più sottile e vi è infilata la molla 47 che tende a spostare la spina 46 verso destra.

Con 29 è indicata una striscia di lamierino di bronzo, avvolta inferiormente ad occhiello; quest'ultimo è internamente maschiato ed in questo filetto si avvita un tratto centrale della spina 46, subito a destra della molla 47.

Con **41b** è indicata la parte centrale dell'albero 41, lavorata a vite senza fine

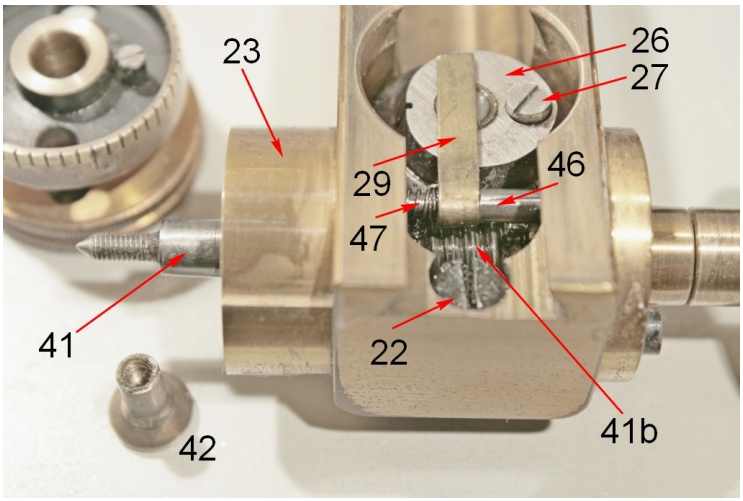


Fig. 2796 – Se si smonta il disco 24, che serve da supporto ad un'estremità dell'albero 41, affiora l'estremità ingrossata della spina 46. Tale estremità non può sporgere normalmente della superficie del blocco 11 poiché il disco 24 glie lo impedisce; solo la molla 47 di cui sopra la spinge in quella direzione.

L'estremità della spina 46 prevede un taglio che consente di avvitarla dentro l'occhiello del lamierino 29 visto nella figura precedente.

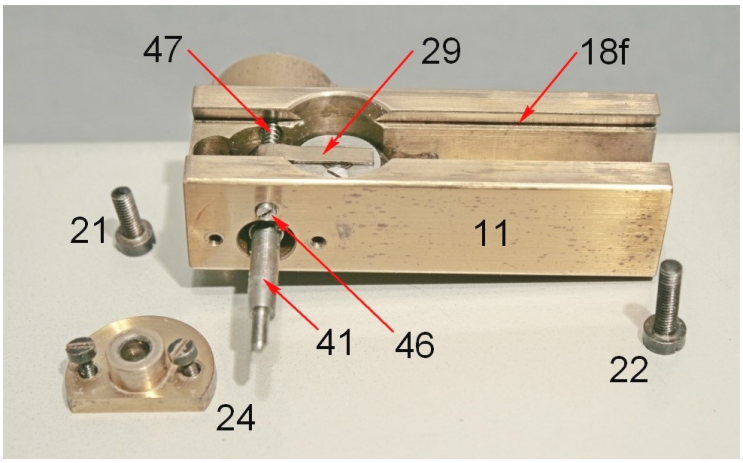


Fig. 2797 – Sul retro del blocco 11 si vede la testa di una grossa vite (50) che serve da perno per la ruota dentata 25 (fig. 2786, pag. 1059).

I fori 51 erano previsti per due spine, utili a definire la posizione del blocco 11 rispetto al braccio. Tali spine però non sono state installate.

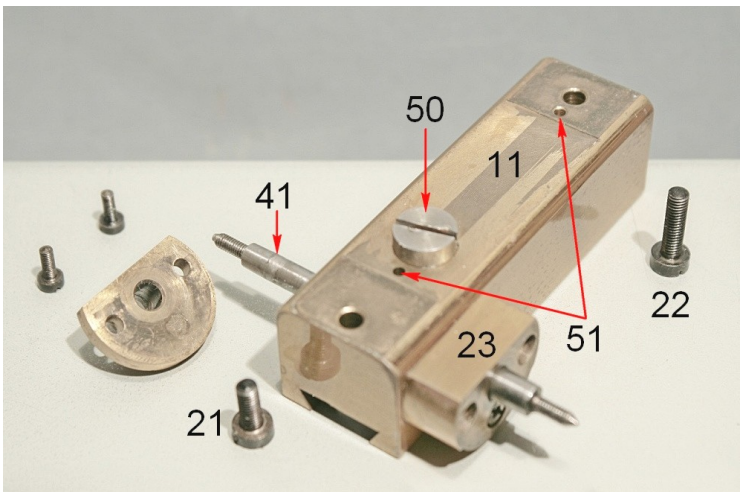
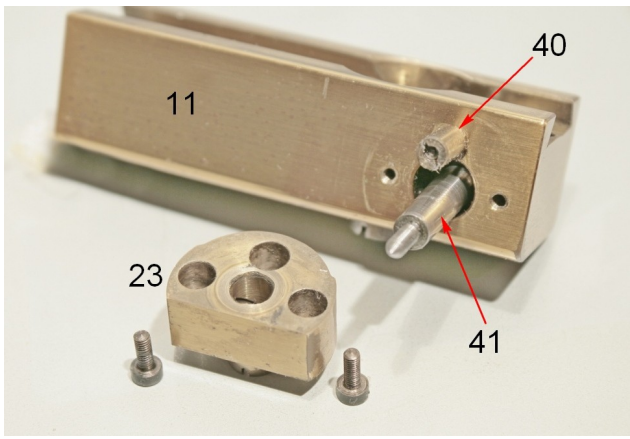


Fig. 2798 – Se si tolgono due viti, si stacca il cilindro 23 ed affiora l'estremità conica dell'albero 41.

Notiamo ora il cilindretto a taglio 40, avvitato sul blocco 11, nel quale passa l'estremità sottile della spina 46 (figg. precedenti).



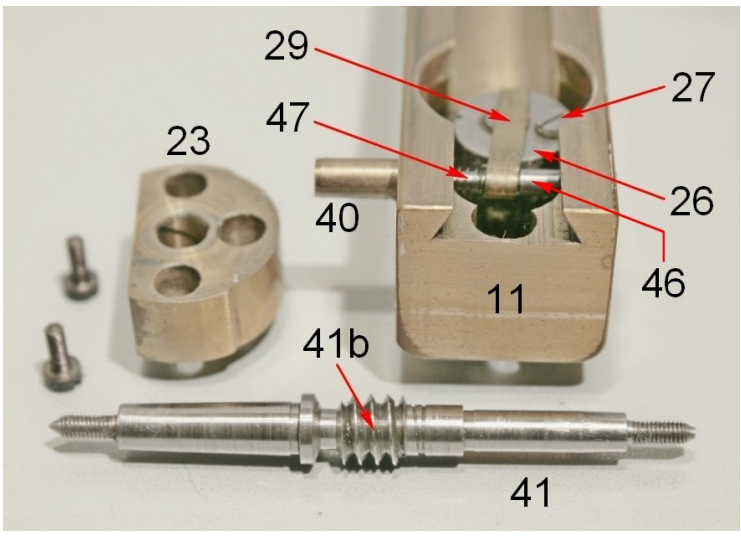


Fig. 2799 – Tolto il cilindro 23, si può sfilare l'albero 41, con la vite senza fine **41b**.

La testa di vite 27 sporge rispetto alla camma 26 e, alla rotazione di quest'ultima, nelle posizioni più alta e più bassa, urta contro l'orlo del lamierino 29, lo spinge verso sinistra e con ciò trascina la spina 46, la fa sporgere dall'estremità del cilindretto 40, nel contempo vincendo la forza della molla 47.

Il lamierino 29, attraverso la filettatura di cui si è accennato nella didascalia della fig. 2795 (pagina precedente) è solidale colla spina 46.

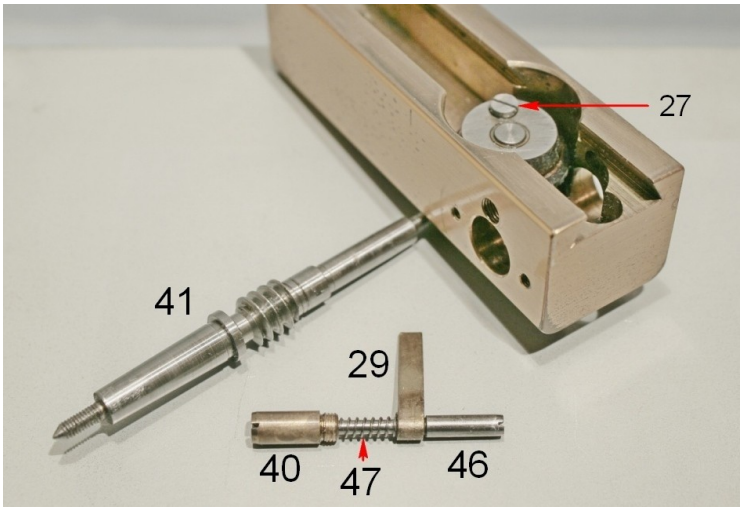


Fig. 2800 – Il complesso formato dalla spina 46 con tutto ciò che essa porta è qui isolato.

Si vede bene la camma con la vite 27 che sporge dalla sua faccia.

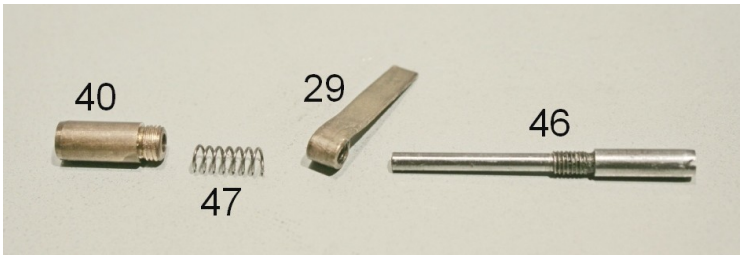


Fig. 2801 – Lo stesso complesso, smembrato.

Si noti la filettatura a metà della spina 46, su cui si avvita l'occhiello del lamierino 29.

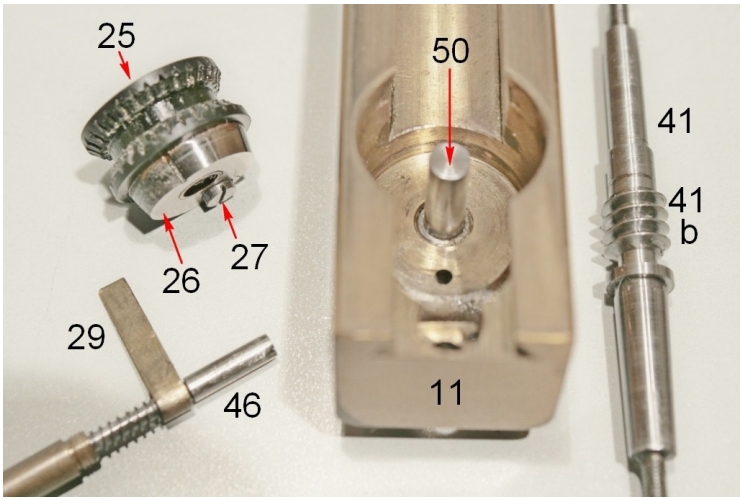


Fig. 2802 – Il meccanismo micrometrico al completo: la ruota dentata elicoidale (25) ruota sul perno della vite 50 ed è mossa dalla vite senza fine 41b.

Sotto di essa, la spina 46 con i suoi accessori.

Ora dovrebbe essere chiaro il meccanismo dei fine-corsa della micrometrica: le manopole Mi fanno ruotare la vite senza fine 41b e quindi la ruota elicoidale 25 assieme alla camma 26. Poiché su questa poggia la rotellina 31 (figg. 2787/89 a pag. 1059/60) viene spostato su e giù il blocco 10 della macrometrica + tubo.

Ma ora si vede l'originalità di questo meccanismo: la testa di vite 27 si trova nella posizione

più periferica della camma; la corsa utile di questa è data dal suo orlo superiore, come appare nella figura sotto, orlo che spinge su e giù la rotellina 31 appena citata. Nei punti estremi di questa corsa la vite 27 si trova anch'essa nel punto più alto o più basso possibile, ed allora essa spinge verso sinistra il lamierino 29 il quale trascina, sempre verso sinistra, la spina 46. A questo punto, la parte sinistra, più sottile, della spina sporge dal cilindro 40 (vedi la fig. 2794, che riportiamo qui sotto per comodità) e su tale spina urta allora la vite 44 della manopola bloccando la rotazione delle manopole micro.

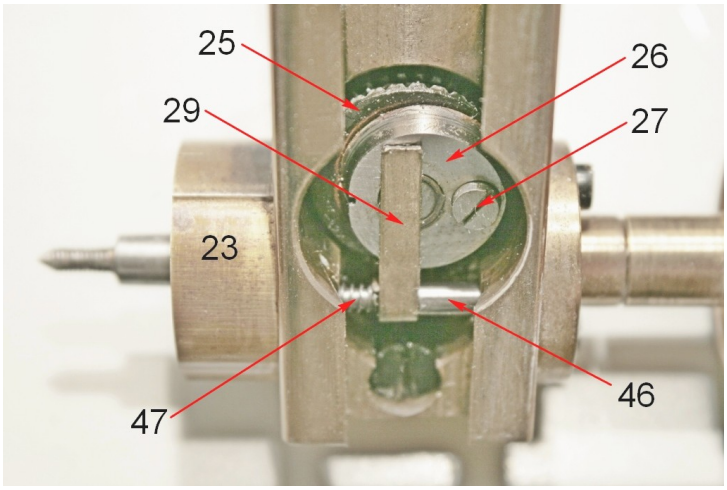
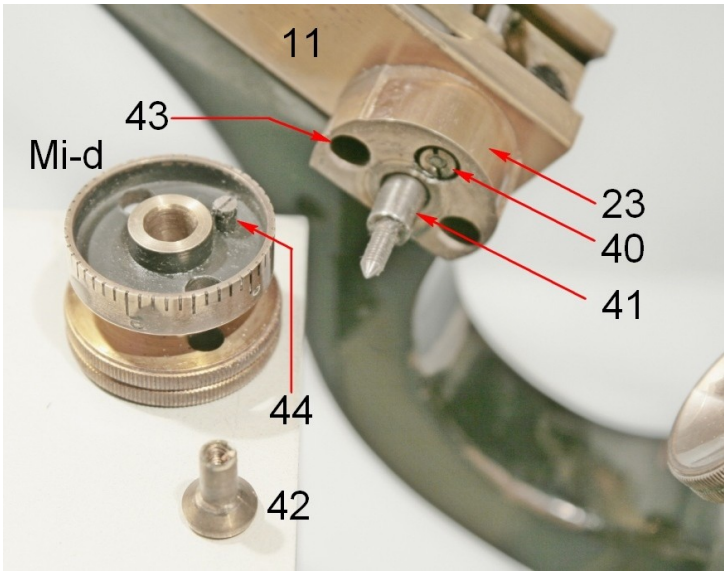


Fig. 2803 – I fine corsa della micrometrica sono così affidati alla catena seguente:
– albero 41- – ruota elicoidale 25 – camma 26 – vite 27 – lamierino 29 – spina 46 (contro la molla 47) – vite 44 – manopola Mi-d.

Questo meccanismo è molto originale, ma ha un punto debole: il lamierino 29 è molto più lungo che largo, la filettatura contenuta nel suo occhiello è corta e non basta a fissare saldamente il lamierino al filetto della spina 46. La posizione del lamierino diviene così molto incerta.

Ma non solo: un facile indurimento del lubrificante blocca la spina 46 nella posizione "tutta a sinistra", la molla 47 non riesce a riportarla a destra nella posizione di riposo e così la vite 44 si blocca dopo un solo giro della micrometrica.



(Fig. 2794 da pag. 1061)

La condizione iniziale in cui si trovava lo strumento era proprio questa: la manopola micro poteva effettuare solo un giro poiché la spina 46 sporgeva sempre dal cilindretto 40 e bloccava la vite 44.

È stato necessario smontare il tutto e capire bene dov'era il punto debole per mettervi rimedio.

Fig. 2804 – Per finire questo capitolo, ecco qui l'estremità del braccio con l'incavo per la testa della vite 50, vista nella fig. 2797 a pag 1062.

Si noti che mancano i fori per le eventuali spine, com'erano previste dai fori 51, visibili nella figura appena citata.

Il TAVOLINO

Il tavolino è fisso e rettangolare: 114 mm in direzione X (orizzontale) e 120 mm in direzione verticale (Y). Sul lato destro è fissato un guida-oggetti ortogonale, con manopole sopra-elevate.

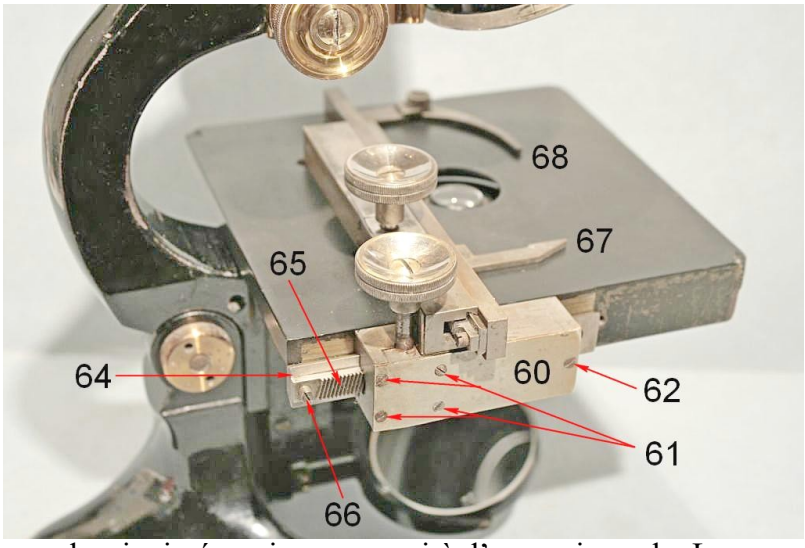


Fig. 2805 – Il movimento Y è dato da una scatola coperta da un lamierino (60) in cui si trova un pignone che s'impegna nella cremagliera 65. La cremagliera è fissata dalla vite a testa cilindrica sporgente 66 e da una vite a testa svasata, dall'altro lato, qui non visibile (69, figura seguente). Questa asimmetria fa sì che il blocco Y possa essere sfilato verso l'avanti, ma non verso il braccio, in quanto la vite 66 lo ferma.

Il lamierino 60 è fissato da quattro piccole viti (61) più la vite 62, di maggior diametro.

La cremagliera è fissata alla coda di rondine trapezoidale 64, a sua volta fissata da tre viti al fianco del tavolino.

Questo guida-oggetti non porta graduazioni né noni, come oggi è d'uso universale. Le corse sono di 35 mm (Y) e 76 mm (X).

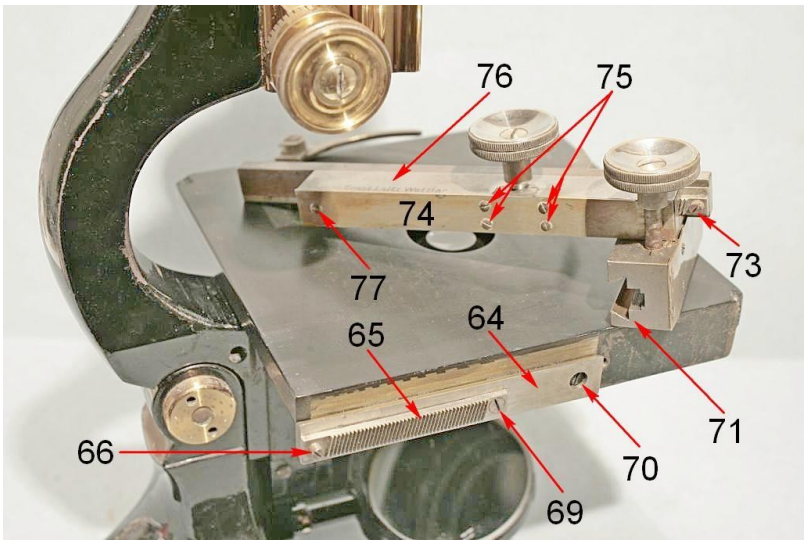


Fig. 2806 – Sfilato il guida-oggetti verso l'avanti, si vede la cremagliera 65 con la seconda vite a testa svasata citata prima (69). La vite 70, assieme ad altre due presenti sotto la cremagliera, fissa la coda di rondine maschio al tavolino.

Si vede il blocco Y (71) e quello X (76). Anche quest'ultimo porta il lamierino 74 fissato da quattro viti uguali (75), più una maggiore (77).

La cremagliera X affiora appena ed è fissata da due viti a testa cilindrica (73) che bloccano lo scorrimento da ambo i lati del movimento della guida X fornendo i due fine-corsa.

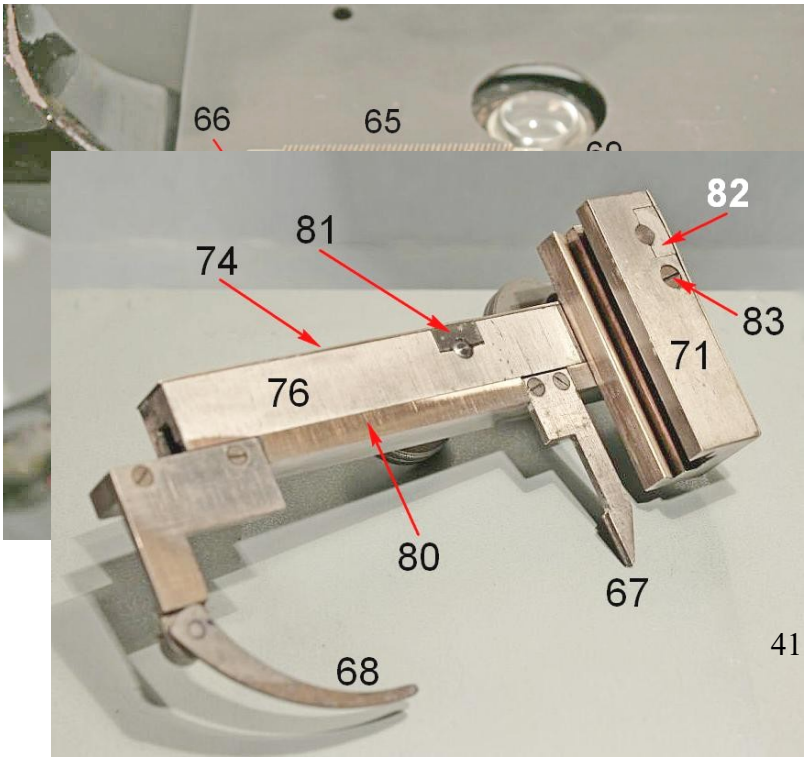


Fig. 2807 – La coda di rondine Y completamente smontata. Le due spine 78 ne definiscono la posizione, che deve essere rigorosamente parallela alla superficie del tavolino affinché il guida-oggetti lo sfiori per tutta la sua corsa senza discostarsene e senza toccarlo.

I due rettangoli di carta posti sotto la coda di rondine (79) evitano che la coda "femmina" (71, figura precedente) strisci con troppo attrito sulla sua superficie di scorrimento, che sta dietro le strisce 79. Lo spessore di quelle strisce è molto critico per la frizione della coda di rondine, ed è stato aumentato con due pezzetti di carta di spessore pari a 0,1 mm.

Fig. 2808 – Da sotto, si vede la guida X (76), la ganascia fissa (67) e quella articolata (68).

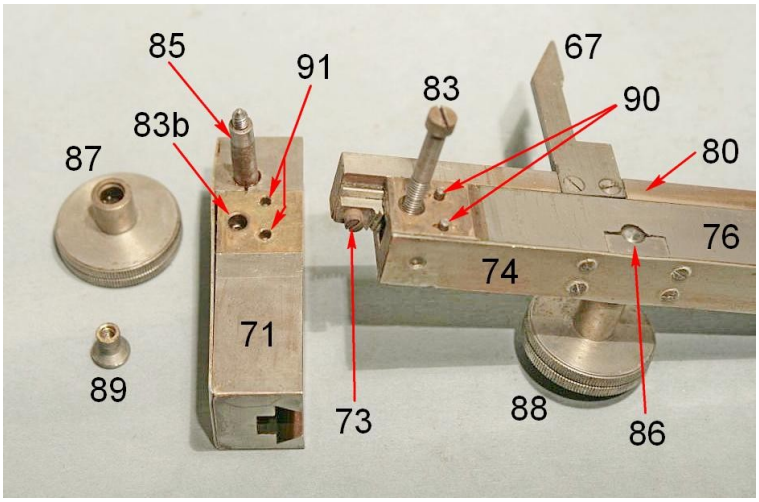
Vanno notati i due blocchetti 81 ed 82 che serrano gli alberi delle manopole di comando delle due guide. Tali blocchetti spingono sui due alberini e sono tenuti in posizione dai lamierini 74 e 60 (vedi la fig. 2805, pagina precedente).

Fig. 2809 – Il blocco Y (71) al dritto e quello X (76) al rovescio.

Gli alberi delle manopole (85 e 86), come quelli della micro- e macrometrica, terminano a forma di sottile cono e quindi le manopole vi si possono serrare fortemente. Come al solito, occorrerà allentare leggermente il tubetto a vite (89, per es.) e battervi sopra a manopola bloccata.

La vite a testa cilindrica 73 serra l'estremità della cremagliera X, che spunta appena.

La vite 83 deve attraversare il foro 83b e con ciò bloccare il corpo X (76) sul Y (71).



Naturalmente, una sola vite (83) non può bloccare fra loro due parti, di cui una (la guida X) è lunga quasi 13 cm. Il costruttore è quindi ricorso a due spine (90) che entrano nei due fori (91), ma la loro distanza reciproca è di pochi millimetri: si potrebbe pensare ad una leva il cui fulcro è la vite 83, il braccio di potenza è il corpo 76 ed il braccio di resistenza la distanza fra le spine. Con un rapporto così sfavorevole le spine non reggono ed all'inizio i due corpi del guida-oggetti non erano affatto fissi fra loro poiché le spine "ballavano" all'interno del loro foro.

Il rimedio è consistito nel creare piccoli incavi con la punta acuta di un bulino attorno all'orlo dei fori delle spine, che verranno ridotti in modo da serrare le spine in quella sede.

Ora è bene smontare il gruppo manopole per pulizia e lubrificazione.

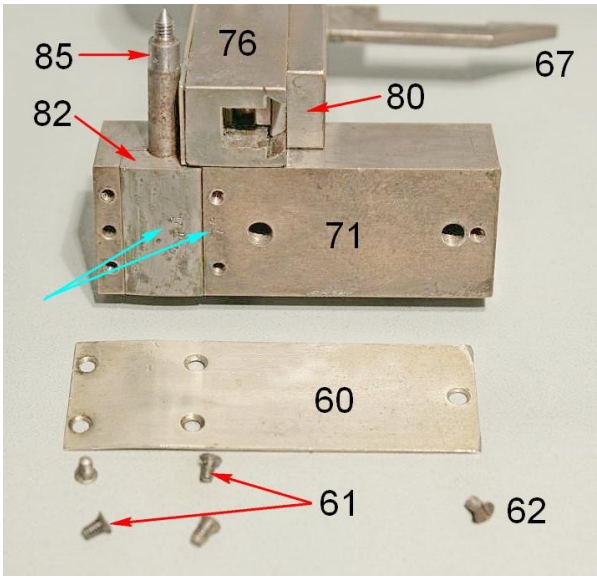


Fig. 2810 – Si stacca il lamierino 60 fissato dalle 4 viti 61 e da quella 62 che, come già detto, ha un diametro maggiore. Come si è visto per la macrometrica, un blocchetto (82) tiene in sede l'albero 85 della manopola Y. La punta della freccia 85 indica la forma conica dell'estremità dall'albero. Le frecce verdi indicano due sottili incisioni sui pezzi 82 e 71 mostranti il numero 75; in altri casi abbiamo spiegato che questi numeri indicano la corrispondenza fra parti che sono state manualmente "aggiustate" l'una rispetto all'altra in fase di assemblaggio. Tecniche d'una volta.

Fig. 2811 – Una volta sfilato il pezzo 82, appare la sede dell'albero 85, da cui è ricavato il pignone. La sede è scavata a metà fra i pezzi 82 e 71.

Notare che il pezzo 82 non è simmetrico, mentre lo è quello corrispondente della guida X.

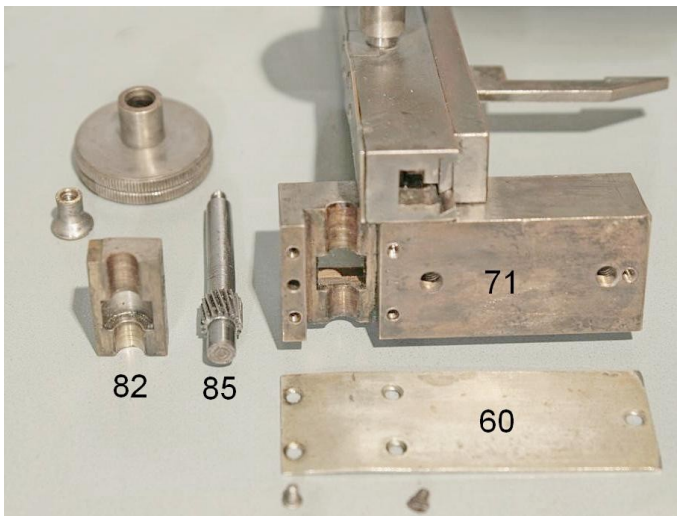


Fig. 2812 – A parte la lunghezza, il meccanismo della guida X è molto simile a quello appena visto: albero con pignone (86), lamierino di copertura (74) che è fissato da 4 + 1 viti (75 e 77) e preme sul blocchetto 81. Attraverso la finestra in cui quest'ultimo alloggia s'intravede la cremagliera X.

Il rettangolo grigio 93 indica un pezzetto di carta che è stato introdotto fra lamierino 74 e blocchetto 81 per aumentarne la pressione rispetto all'albero 86; ma questa funzione si può realizzare anche deformando il lamierino 74 in modo che "faccia pancia" contro il blocchetto 81.

NB: sulla guida 76 e sul blocchetto 81 sono incisi ancora due numeri utili per l'accoppiamento corretto: 95 in questo caso.

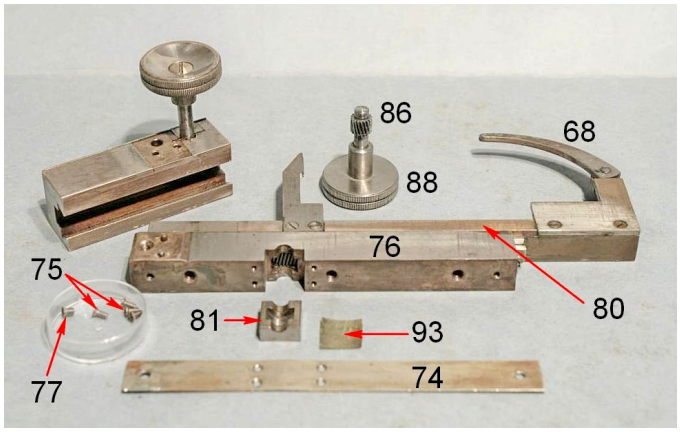


Fig. 2813 (a destra) – Maggiori dettagli. Non servono commenti.

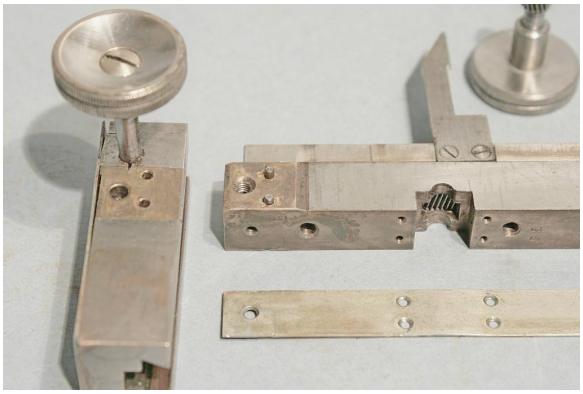
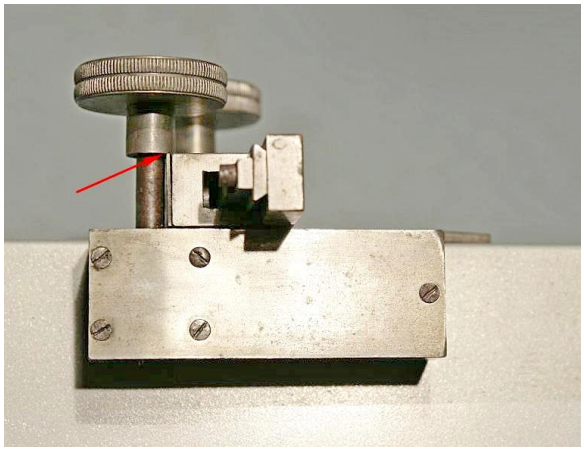


Fig. 2814 (sotto) – Guardandolo di fianco, il blocco Y mostra che l'orlo inferiore della manopola Y sfiora la superficie superiore del blocco X (freccia rossa) e può creare attrito. Non solo, ma la manopola potrebbe non scendere abbastanza sull'albero relativo e rimanere flottante.

Per ovviare a ciò, può bastare inserire una strisciolina di carta fra albero e foro della manopola, in modo da allargare, in un certo senso, il cono in cima all'albero ed impedire alla manopola di scendere troppo.



Un'ultima indicazione: quando si mettono a punto i movimenti macro- micro o del tavolino, conviene lasciarli un po' duri, in quanto col tempo tendono a allentarsi.

Se però lo strumento rimane immobile per mesi o anni, allora l'indurimento dei lubrificanti può sortire l'effetto opposto.

CONDENSATORE e PORTA–CONDENSATORE

Rispetto allo strumento preso a confronto all'inizio, il mod. IIa della Zeiss (scheda 103), l'oggetto di questa scheda mostra un sistema illuminante semplificato: un normale condensatore sec. Abbe, a due lenti, con un normale movimento di messa a fuoco con pignone e cremagliera e diaframma d'apertura non decentrabile.

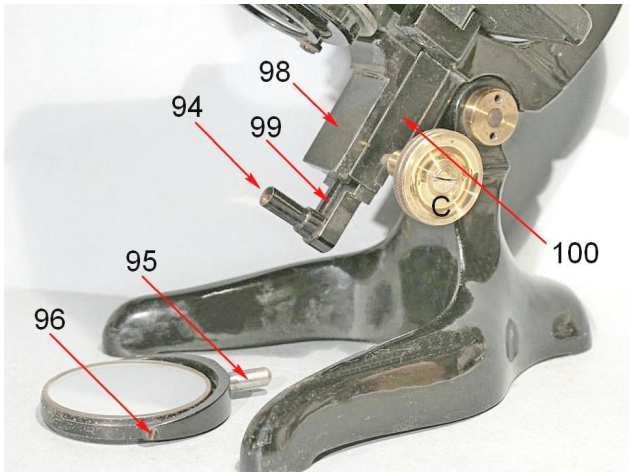


Fig. 2815 – Dello specchio c'è poco da dire: una faccia piana ed una concava, una forcella semicircolare con due viti a punta conica agli estremi (96), un giunto cardanico che ruota attorno al perno 95, del diametro di 6 mm. Uno schema assolutamente classico.

Il perno 95 ruota all'interno della boccola 94, che è indissolubilmente incastrata nel piastrino 99, come vedremo.

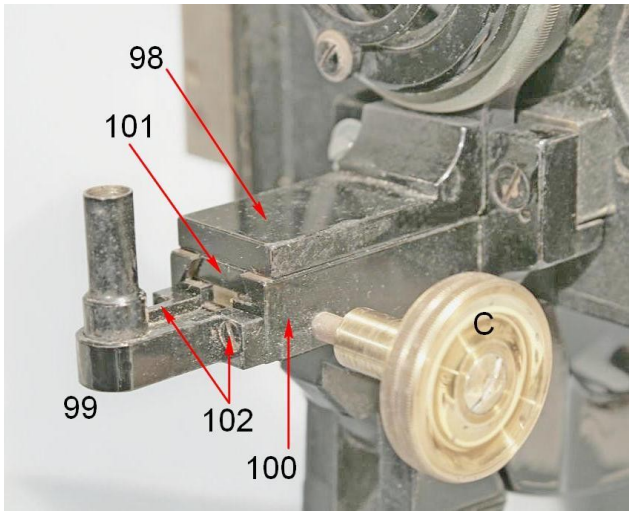


Fig. 2816 – Il piastrino 99 funge da fine-corsa inferiore per il condensatore. Esso è fissato da due viti (102) al pezzo 100, a sua volta fissato alla parte inferiore del braccio.

Smontando il piastrino 99, può scivolare verso il basso la squadra 98, la solita squadra con una piastra verticale ed un anello ortogonale rispetto alla piastra, in cui s'infila il condensatore.

Alla squadra 98 è fissata la coda di rondine trapezoidale 101, che a sua volta porta la cremagliera.

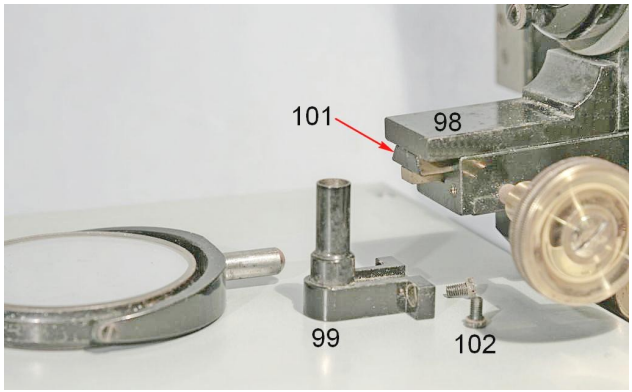


Fig. 2817 – Ora si può ruotare la manopola e far scendere verso il basso la squadra 98.

Si sarà notato che il supporto dello specchio non è decentrabile, come il diaframma d'apertura: niente illuminazione obliqua.

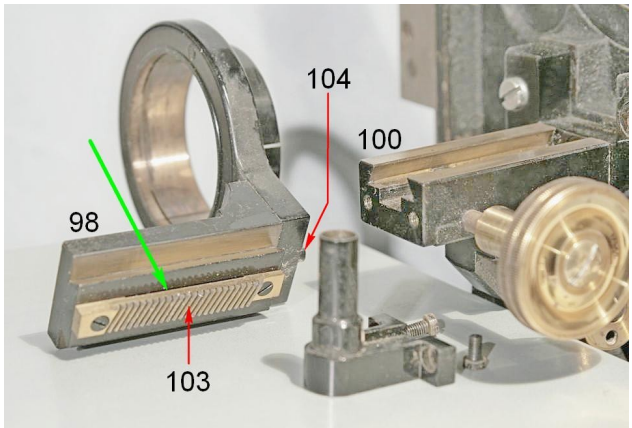


Fig. 2818 – Alla parte verticale della squadra 98 è fissata da due viti la cremagliera 103. Le due viti non sono uguali e la cremagliera non è simmetrica, situazione vista altre volte in casi analoghi.

Notare che la cremagliera è scavata al centro per aumentarne la flessibilità (freccia verde).

La vite 104 che sporge dall'alto della squadra sembra costituire il fine-corsa superiore per il condensatore ma non va a battere da nessuna parte: il fine-corsa è dato dalla coda di rondine 101 (figura precedente) che batte sulla superficie inferiore del pezzo 106, come vedremo nella figura seguente.

Fig. 2819 – Una volta sfilata la squadra 98, appare la coda di rondine femmina ricavata dal pezzo 100. Quest'ultimo è fissato da tre viti (105) alla parte inferiore del braccio (106).

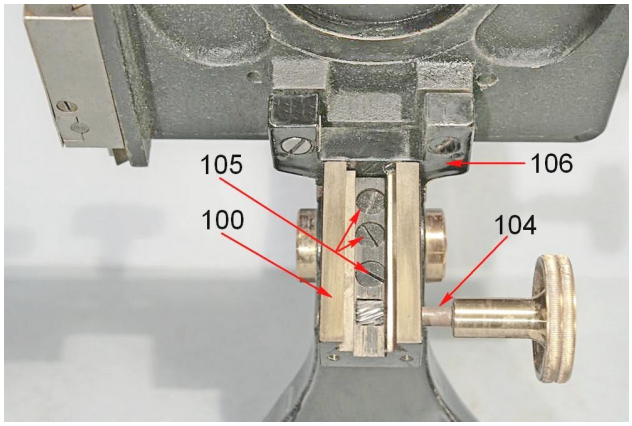


Fig. 2820 – Tre viti M4 da sotto (una con testa ridotta) tengono fermo il tavolino al braccio, nella sua espansione inferiore (106).

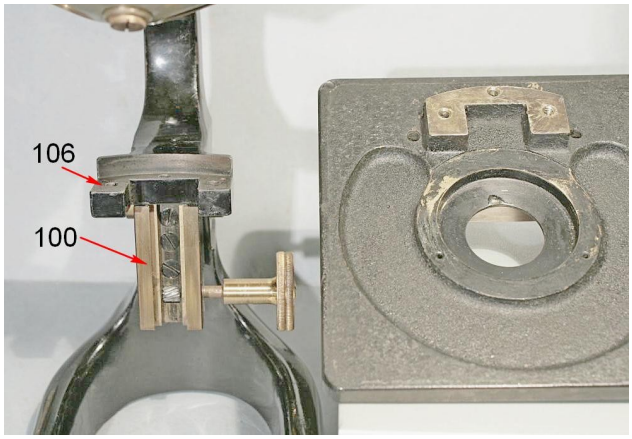


Fig. 2821 – Tolte le tre viti 105, si stacca la coda di rondine 100 dal braccio, nella sua parte inferiore (106). In questa si notano due fori (107), destinati a due spine che non sono state però installate.

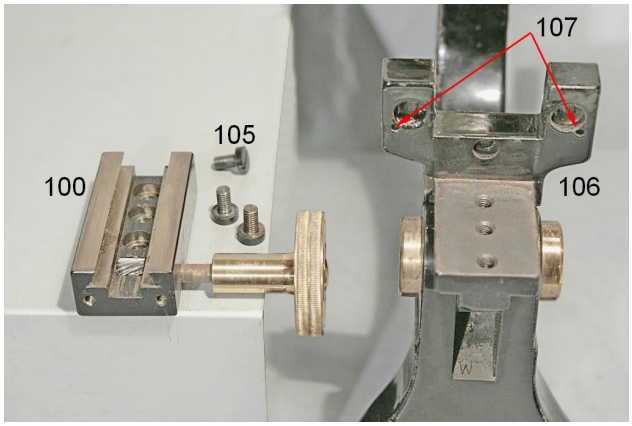


Fig. 2822 – Per inciso, nell'estensione inferiore del braccio si trova un foro filettato ed una scanalatura a V (frecce rosse), probabilmente destinati al fissaggio di qualche accessorio.

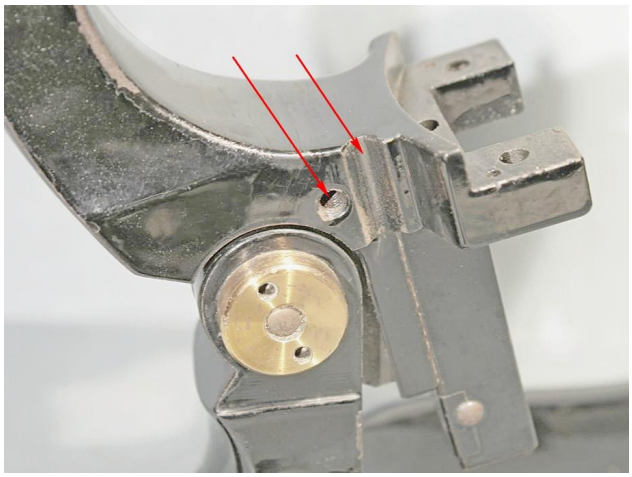


Fig. 2823 – Ora si può rovesciare la coda di rondine 100 e si trova un piastrino (110) fissato da due viti (111), una situazione molto simile a quella trovata nel movimento macro e nelle due guide del tavolino: il piastrino stringe l'albero della focalizzazione del condensatore (104) e ne può regolare la frizione.

Sia nel piastrino 110 che nella guida 100 sono incisi due numeri a tre cifre, sempre per facilitare in sede di montaggio l'accoppiamento delle parti già "aggiustate".

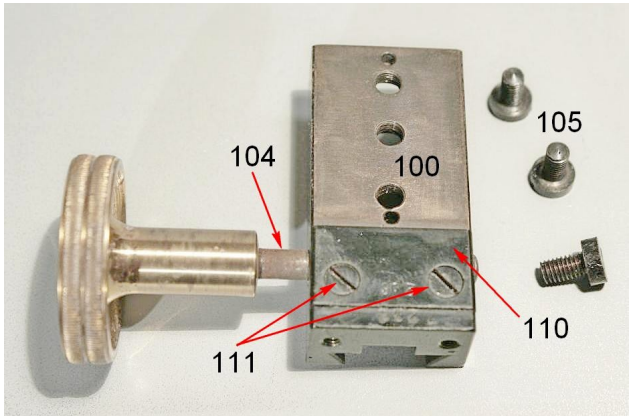


Fig. 2824 – L'albero 104 col suo pignone, come abbiamo visto per gli altri, ha l'estremità conica in cui si serra la manopola C, tenuta ferma dal tubetto a vite 113.

Nella faccia interna del piastrino 110 si notano due solchi obliqui che servono da piccolo deposito per il grasso lubrificante.

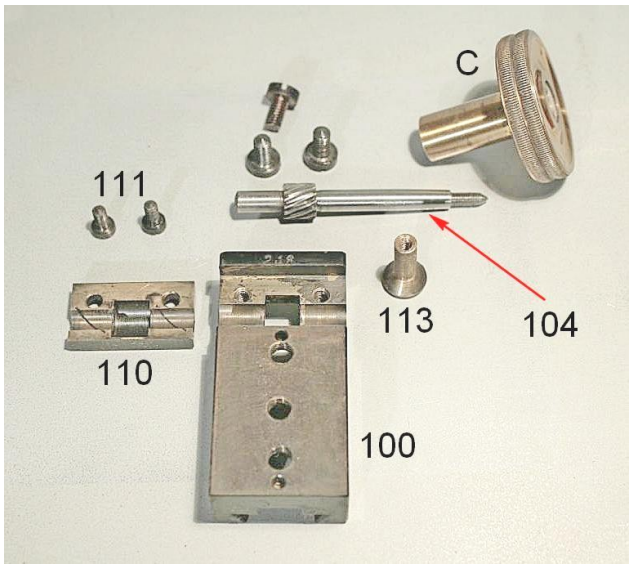
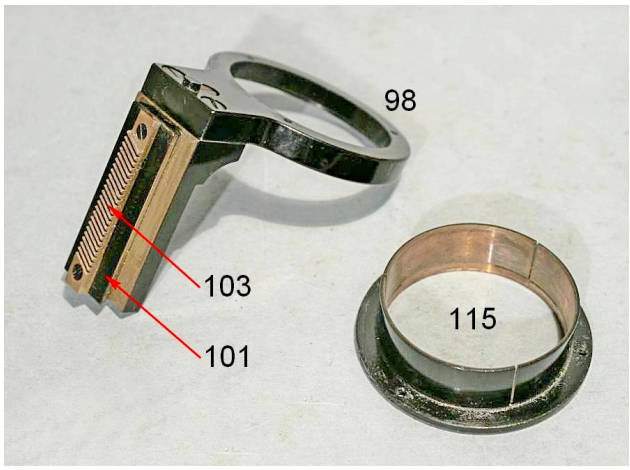


Fig. 2825 – Ora possiamo esaminare la squadra 98, già vista nelle figure precedenti. Si rivede la cremagliera (103), con la sua asimmetria e la coda di rondine maschio (101).

Tre piccole viti da sotto tengono fermo l'anello 115, in cui va innestato il condensatore. L'anello è elastico perché solcato da tre fenditure a forma di T.

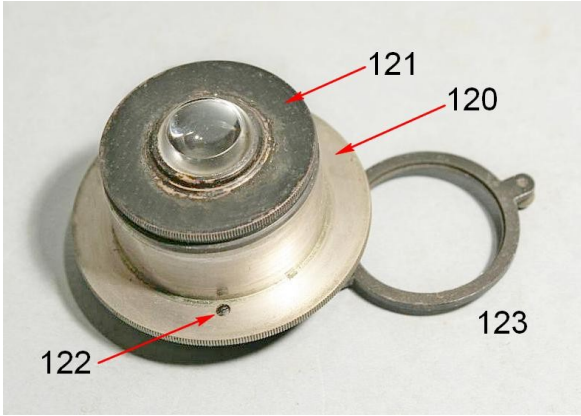


Il CONDENSATORE

Assolutamente classico, a due lenti, secondo la ricetta di E. Abbe, né acromatico né aplanatico.

Fig. 2826 – Il pezzo-base (120) contiene la lente inferiore e porta il diaframma d'apertura, che vi è fissato da due piccole viti, diametralmente disposte (122).

La lente superiore, la frontale, è incastonata nell'a-nello brunito superiore (121).



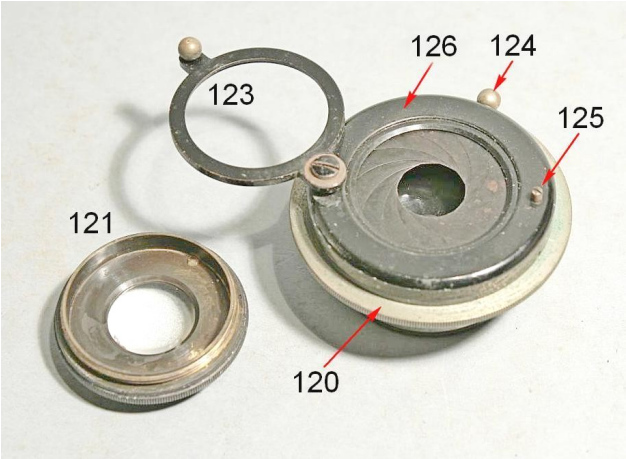


Fig. 2827 – Un anello porta-filtri estraibile (123) porta una sede per filtri del diametro di 29,5 mm massimo (il diametro dei filtri più diffusi è 32 mm!). La vite sporgente 125 ne stabilisce la posizione di lavoro.

Il diaframma d'apertura si comanda col pomello 124.

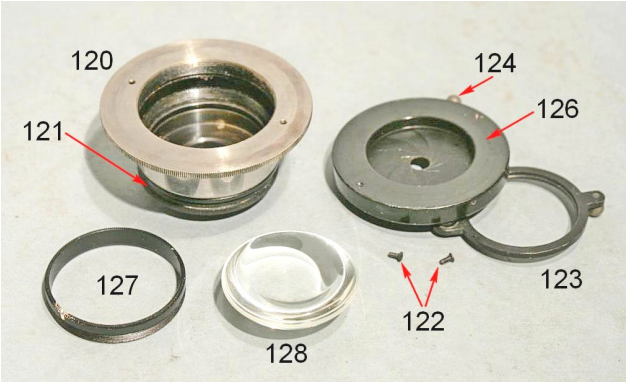


Fig. 2828 – La lente inferiore (128) è serrata nel pezzo base (120) dall'anello godronato a vite 127.

Il diaframma d'apertura (126) costituisce un'unità separata.

Va notato che questo sistema illuminante è molto semplice. Né lo specchio né il diaframma d'apertura sono decentrabili e pertanto non è possibile l'illuminazione obliqua.

CONCLUSIONI

Uno strumento ancora funzionante e ben conservato. Il corredo ottico è promiscuo ed incompleto ma quel che resta si trova in ottimo stato. Nessuna scollatura.

Si sono viste alcune raffinatezze meccaniche, come il controllo della frizione macrometrica per mezzo di minuscoli piani inclinati spinti da due grani accessibili dall'esterno.

Vi sono d'altro canto vari punti deboli: – manca ogni fine-corsa per la macrometrica, col solito pericolo di rompere il vetrino; a quell'epoca non erano ancora entrati in uso gli obbiettivi molleggiati. – La guida orizzontale (X) del guida-oggetti è troppo lunga rispetto ai suoi punti d'appoggio: due spine distanti pochi mm ed una sola vite di fissaggio. – La spina che determina i fine-corsa della micrometrica tende a bloccarsi e la corsa della manopola si riduce a meno di un giro.

Lo strumento mostrava segni d'interventi incompleti: molte viti erano lente ed in molte fessure vi era un certo accumulo di Sidol.

Scheda tecnica n° 127

OBBIETTIVI episcopici a fondo chiaro – long distance – “Industrial” BAUSCH & LOMB

Una serie di obbiettivi decisamente “fuori serie”. L’unico parametro a norme DIN è l’attacco a vite, secondo il passo tradizionale RMS. La lunghezza ottica è invece: Lo = 85 mm.

Anche le distanze di lavoro sono molto elevate: WD = da 11 a 28 mm.

Tenere una distanza di lavoro così elevata richiederebbe un diametro delle lenti altrettanto elevato al fine di conservare i normali rapporti ingrandimento/apertura. Ma ragioni pratiche e di costo portano a ridurre l’apertura al di sotto dei normali valori, quali si riscontrano in obbiettivi normali di pari ingrandimento, e lo vediamo subito da un rapido elenco.

Tutti i quattro obbiettivi della serie qui esaminata mostrano una parte della notazione in comune: “Bausch & Lomb – Made in U.S.A.” accompagnata dal logo – triangolino nero in un cerchietto bianco – più l’indicazione “Industrial”.

“2,25 × 0,045 N.A.” (WD = 28 mm)
“8 × 0,15 N.A.” (WD = 19 mm)
“25 × 0,31 N.A.” (WD = 13 mm)
“50 × 0,45 N.A.” (WD = 11 mm)

Le aperture sono veramente risicate e questo fatto, sia pure giustificato dalla forte WD, come già detto, porta ad una scarsa risoluzione, e questo si vedrà presto.

Non è indicato lo spessore del coprioggetto ma, trattandosi di obbiettivi episcopici, si suppone pari a zero (d = 0). Gli oggetti previsti per questi strumenti sono i circuiti integrati, su base piana, ma senza copertura.

Fig. 2829 – Non c’è che dire: sono proprio lunghi.

I termini più deboli della serie contengono una lente emergente poco sotto la vite d’attacco: il sistema ottico è dunque lungo abbastanza da occupare tutti gli 85 mm della lunghezza ottica e non poteva essere contenuto in un normale barilotto da 45 mm.

Un obbiettivo molto lungo pone però qualche problema di allineamento: un qualunque errore nell’allineamen-to del filetto nel revolver, della vite di fissaggio o della battuta presso la vite provoca un maggior errore nella posizione laterale degli elementi frontali.

In altre parole, una qualunque deviazione nell’orientamento dell’asse ottico porta ad una deviazione della punta dell’obbiettivo ad essa proporzionale. Questo rende più difficile la parcentratura fra gli obbiettivi: proprio quello che si riscontra nella serie in esame. Quello che si guadagna da una parte si perde dall’altra.

L’esame di questi obbiettivi può farsi solo con uno stativo che consenta una lunghezza d’obbiettivo di 85 mm e che preveda la seconda coniugata infinita.

Su quest’ultimo punto occorre eseguire qualche verifica: gli obbiettivi mancano di qualunque indicazione della lunghezza del tubo prevista (Lm).

Quando capitano questi dubbi, si può chiarire il dilemma in qualche modo.

Si può svuotare uno dei fori del revolver e smontare almeno uno degli oculari. In uno stativo "a seconda coniugata finita" il microscopio deve apparire vuoto, nel senso che un oggetto posto davanti al revolver appare come se fosse visto direttamente. Eventuali prismi o specchi interposti fra obbiettivo ed oculare non alterano l'immagine, almeno dal punto di vista geometrico. Se vi è la lente di tubo, come richiesto per i sistemi "a seconda coniugata infinita", si osserverà l'oggetto attraverso la lente di tubo, che si comporta come una debole lente d'ingrandimento.

Se invece, in uno stativo a coniugata finita, vi sono interposte lenti, sistemi zoom o simili, il trucco non funziona (per es., certi tubi bioculari possiedono una lente divergente nella finestra d'ingresso per consentire una maggiore lunghezza meccanica).

Un secondo metodo consiste nel mettere a fuoco con un obbiettivo medio un oggetto ben contrastato, meglio un micrometro oggetto. Mentre si guarda negli oculari, allentare la vite di blocco del tubo bioculare e sollevarlo, cercando di restare sullo stesso asse. Occorrerà molta pazienza o un supporto regolabile a parte. L'immagine del reticolo resterà a fuoco e con dimensioni invariabili solo se la "seconda coniugata" è infinita poiché in quel caso il cammino fra obbiettivo e lente di tubo è telecentrico. Questo metodo funziona solo se la lente di tubo si trova all'ingresso del tubo. Se quella lente si trova nel braccio, si può eseguire lo stesso test svitando ed abbassando l'obbiettivo, ma difficilmente si riuscirà a tenere l'obbiettivo in asse dopo averlo svitato: occorrerà un raccordo di prolunga con i filetti (RMS o altro) maschio e femmina alle due estremità.

Il metodo sovrano, sempre valido, è invece l'osservazione dello star test[1].

Come è noto, un obbiettivo ben corretto, osservato alla corretta lunghezza di tubo e con il corretto spessore di (eventuale) lamella mostra una centrica che si allarga e cambia allo stesso modo per una medesima sfocatura sopra e sotto il miglior fuoco. Se appare un'immagine "ad anelli" con "focheggiatura lunga", significa che il tubo è troppo lungo, e viceversa con "focheggiatura corta". Se dunque un obbiettivo a coniugata finita viene montato su uno stativo a coniugata infinita sarà obbligato a lavorare su un tubo virtualmente infinito e quindi mostrerà l'immagine ad anelli con focheggiatura lunga.

Questo esame può dare adito a dubbi se l'obbiettivo in esame non è ben corretto riguardo alla sferica, poiché un errore di correzione produce effetti che si confondono con quelli dovuti alla lunghezza di tubo non corretta.

Occorre naturalmente eseguire lo star test su uno stativo di cui sia ben nota l'eventuale presenza di lente di tubo. Un obbiettivo a coniugata finita su uno stativo senza lente di tubo deve dare assenza di sferica, e così un obbiettivo a coniugata infinita su uno stativo con lente di tubo.

Nel caso nostro, potendo disporre di uno stativo originale, è stato applicato il primo e più sbrigativo metodo: staccare e sollevare il tubo bioculare durante l'osservazione di un reticolo. Messa a fuoco e dimensioni dell'immagine sono rimaste inalterate. Evidentemente c'è una lente di tubo dentro al tubo bioculare e gli obbiettivi sono a coniugata infinita. Del resto, se la notazione è fatta secondo le buone regole, il segno × dopo la cifra dell'ingrandimento si deve riservare appunto agli obbiettivi "all'infinito".

Di questi obbiettivi sono state esaminate tre serie complete, di cui vedremo le prestazioni.

Uno dei tre esemplari d'ingrandimento 8 ×, al primo sommario esame, non forniva alcuna immagine riconoscibile. Una semplice occhiata, guardandoci dentro verso la lampada, faceva un po' effetto (figura a lato).

Fig. 2830 – Che sia molto sporco? Ma come mai solo su una superficie interna? Una disastrosa scollatura? Smontiamolo.

[1] Vedi, in questo sito, sez. Microscopia ottica, gli articoli n° 11, 18 e 21.

Fig. 2831 – A parte il cappuccio frontale (in alto a destra), troviamo tre membri con relativo barilotto, due tubetti distanziali e l'anello a vite che serra il pacco lenti (a sinistra).

Fig. 2832 – Questo è il barilotto centrale, che porta un doppietto. Sulla superficie esposta dell'elemento convergente, una superficie del tutto corrosa.

Non si tratta dunque di scollatura. L'intervento con tutti i possibili solventi esclude qualunque deposito di materiali estranei, del resto inspiegabile su una superficie interna.

Non rimane che ipotizzare un'alterazione spontanea del vetro: molti vetri ottici, al fine di ottenere prestazioni particolari, soprattutto in merito alla curva di dispersione dell'indice, sono composti con sostanze le più varie, ma non sempre stabili chimicamente.

I vetri ottici dei migliori fabbricanti vengono, infatti, contraddistinti da una "Sauerklasse", un "grado acido", che indica la loro resistenza agli aggressivi chimici.

Rimane da spiegare perché questo incidente sia occorso solo ad un esemplare dei tre della sua categoria. È stata modifica la ricetta nel corso della produzione? Il costruttore non confesserà mai un tale fallimento.

Procediamo con gli esami di routine.

L'osservazione del reticolo è stata condotta illuminandolo per trasparenza.

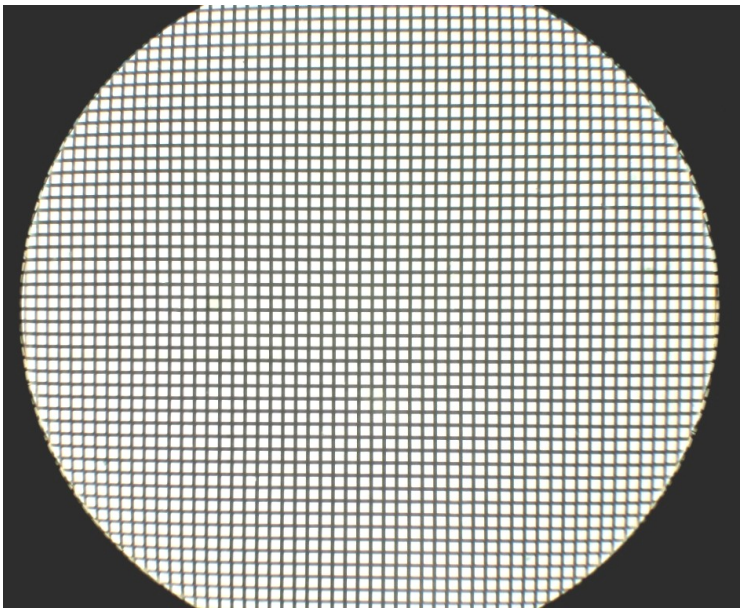


Fig. 2833 – Obbiettivo 2,25 × / 0,045.

Reticolo a passo 0,1 mm.

Ottima planeità dell'immagine. Buon contrasto. Distorsione non percettibile.

La cromatica laterale (CVD) è ben corretta con l'oculare originale acromatico positivo 10 × / 18.

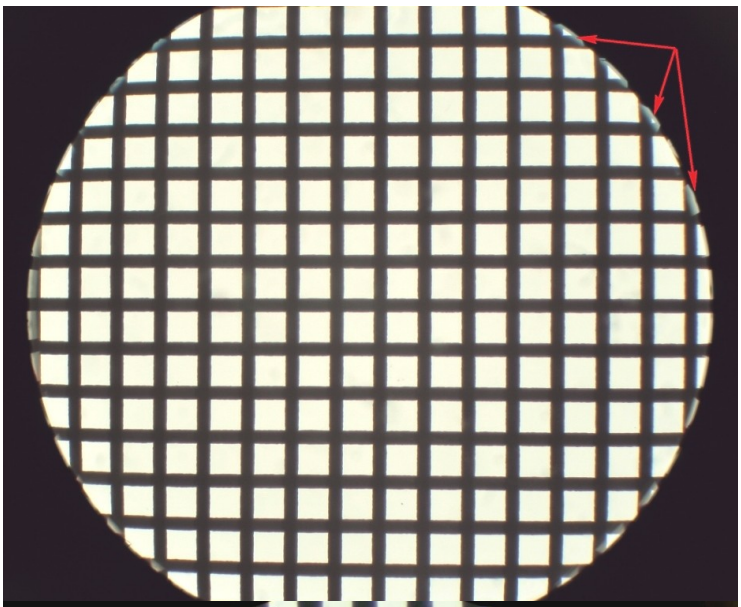


Fig. 2834 – Obbiettivo 8 × / 0,15.
Buon contrasto. Ottima planeità. Leggera distorsione.
Stesso reticolo e stesso oculare della figura precedente.
Le frecce rosse indicano un riflesso interno dell'oculare, che non è stato ben annerito.

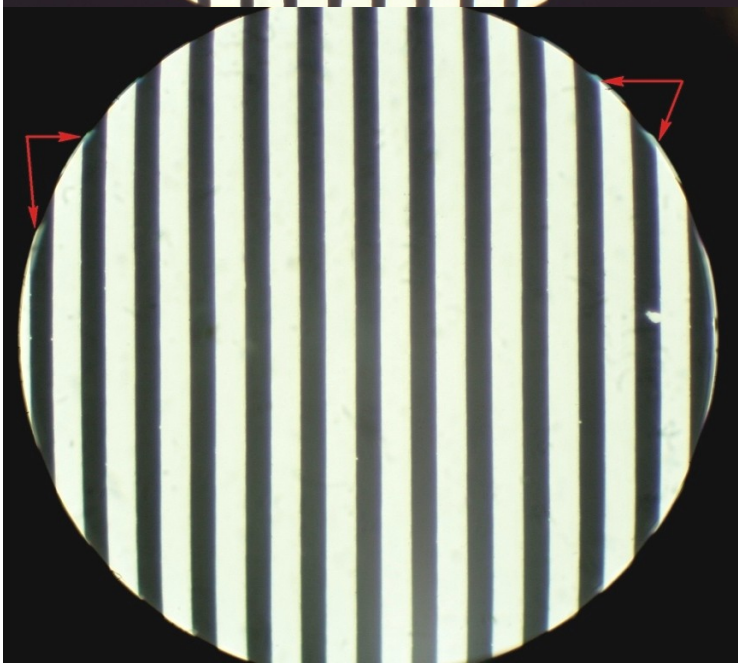


Fig. 2835 – Obbiettivo 25 × / 0,31.
Buon contrasto e planeità. Distorsione impercettibile.
La definizione non è superlativa: abbiamo notato una scarsa apertura.
La CVD risulterebbe meglio corretta con un oculare debolmente compensatore.
Reticolo a passo 20 + 20 µ.
Ancora riflessi interni nell'oculare.

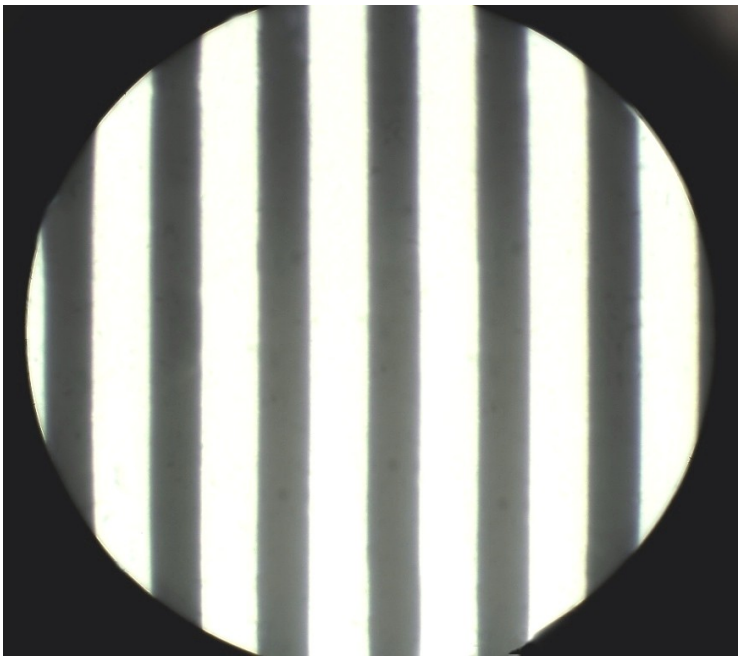


Fig. 2836 – Obbiettivo 50 × / 0,45.
Stesso reticolo e stesso oculare. Contrasto modesto; definizione pure: apertura insufficiente.

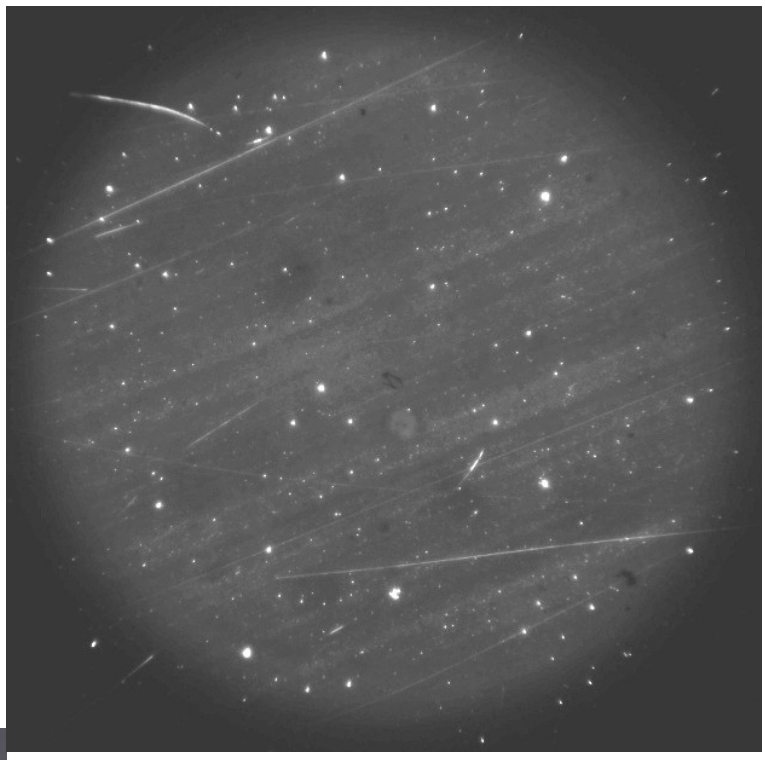
Ed ora passiamo allo star test.

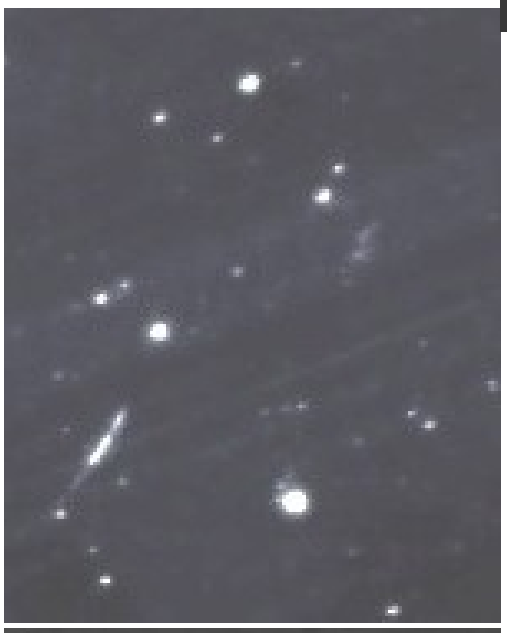
Fig. 2837 – Obbiettivo 2,25 × / 0,045. Oculare originale 10 × / 18.

Centriche regolari su tutto il campo; impercettibili aberrazioni extra-assiali.

Nelle tre figure seguenti, un dettaglio al centro del campo, elettronicamente ingrandito 5 volte, sopra il miglior fuoco, nel miglior fuoco e sotto di esso. L'aspetto delle centriche non cambia, segno che la sferica è ben corretta.

Un solo appunto: è difficile percepire gli anelli attorno al disco di Airy. Non avevamo detto che l'apertura è risicata? Non ci si può meravigliare se la risoluzione, e quindi la definizione, sono scadenti.





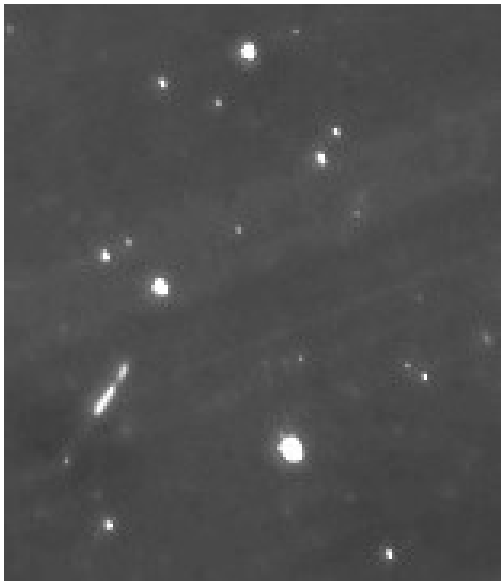
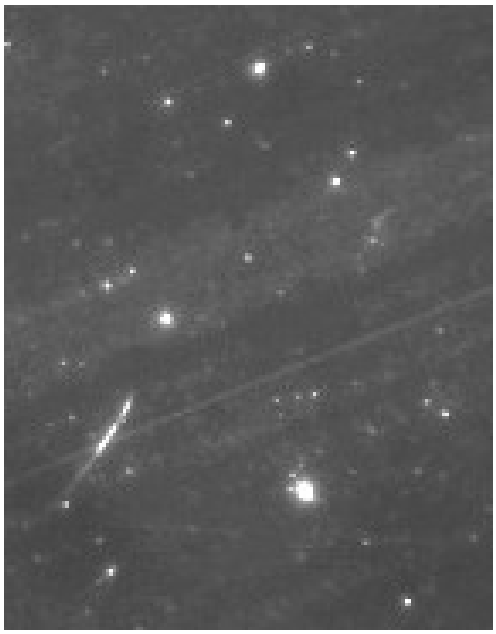


Fig. 2838 – a/b/c



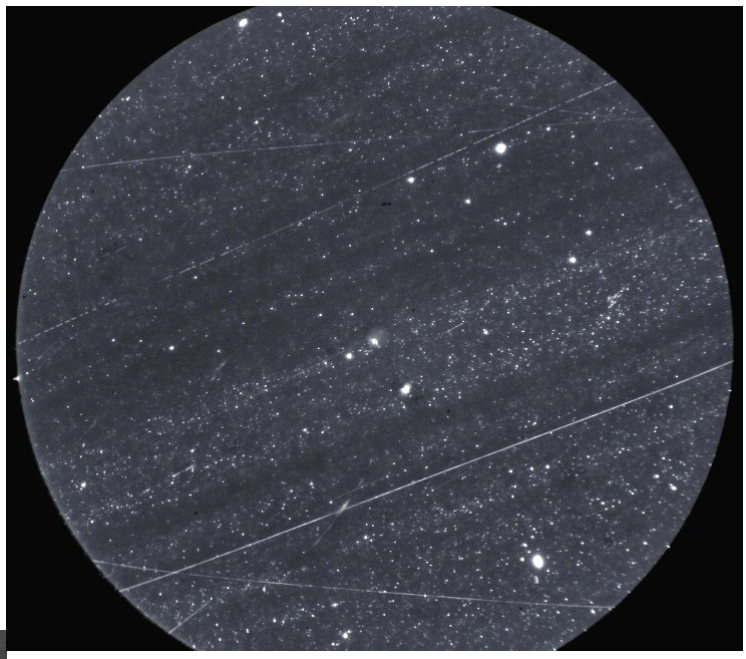
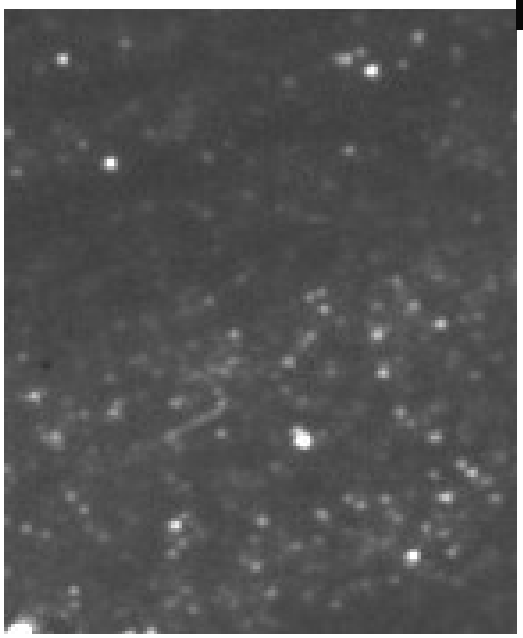
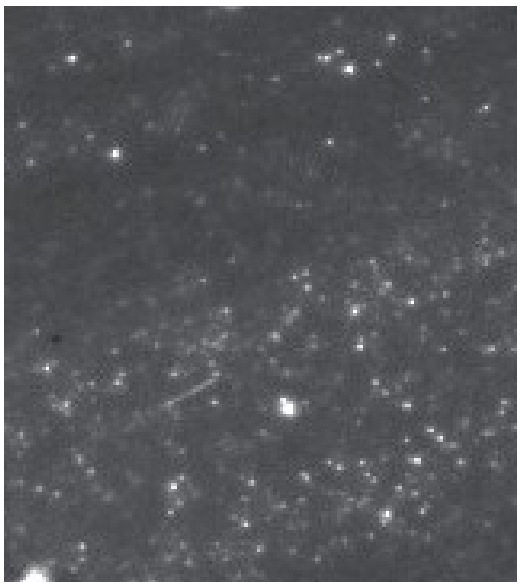


Fig. 2839 – Obbiettivo 8 × / 0,15.

Sembra che si possa ripetere tutto quanto è stato detto sopra per l'obbiettivo 2,25 ×.

Stessi pregi e stessa carenza d'apertura (e risoluzione).





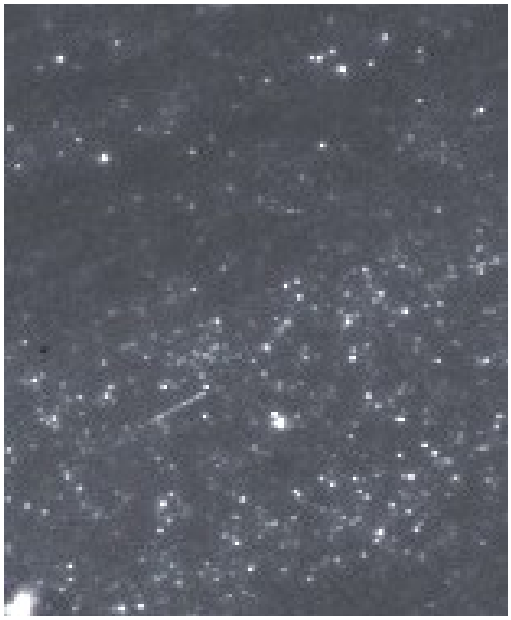
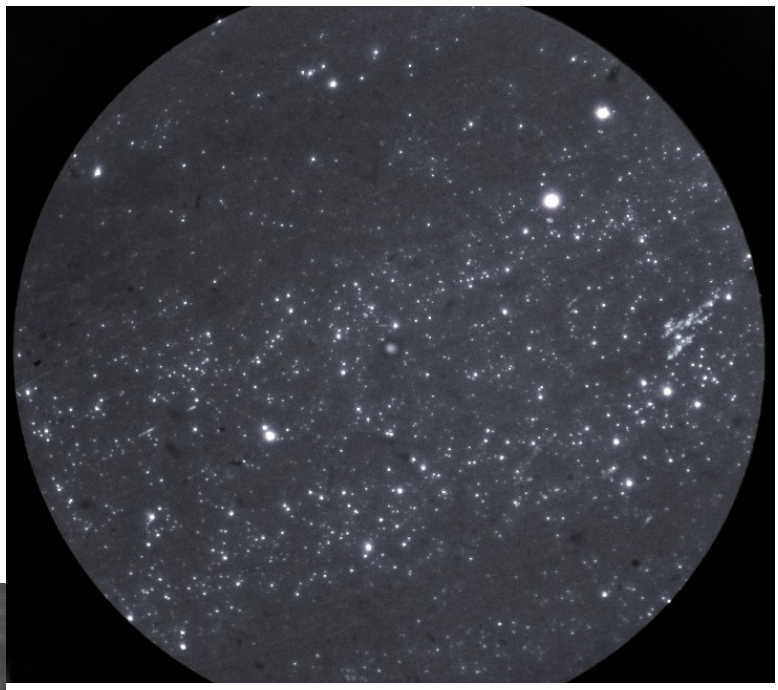
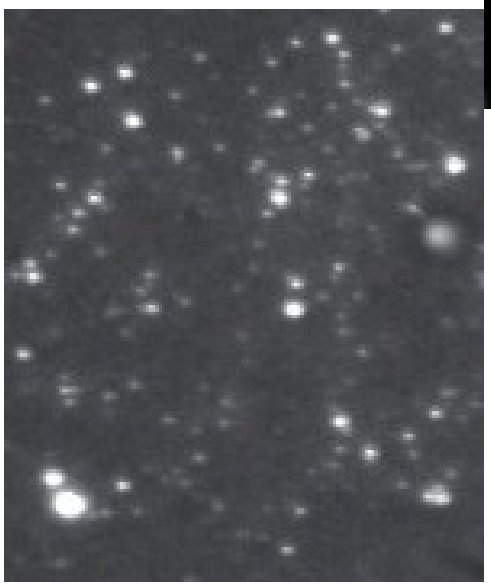


Fig. 2840 a/b/c
Il centro del campo, ingrandito cinque volte, ripreso sopra, nel, e sotto il miglior fuoco.

Fig. 2841 – Obbiettivo 25 × / 0,31.
Ancora lo stesso quadro.
In alto, il campo completo. Sotto, la parte centrale del campo, ingrandita 5 volte, con tre diverse posizioni della messa a fuoco.





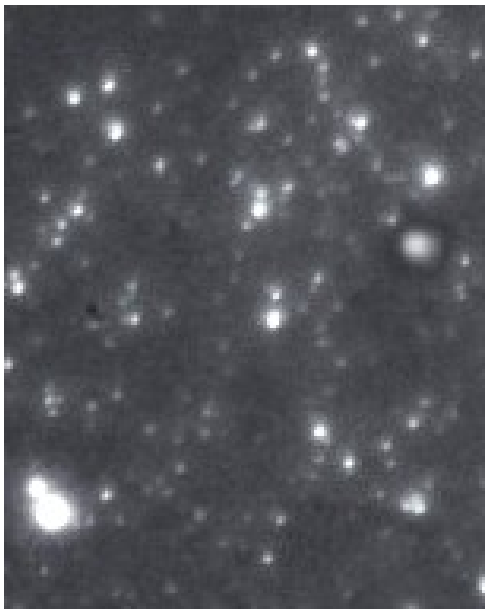
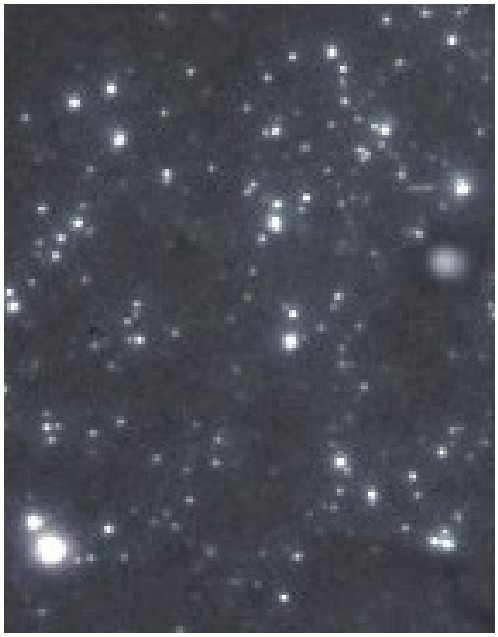


Fig. 2842 a/b/c



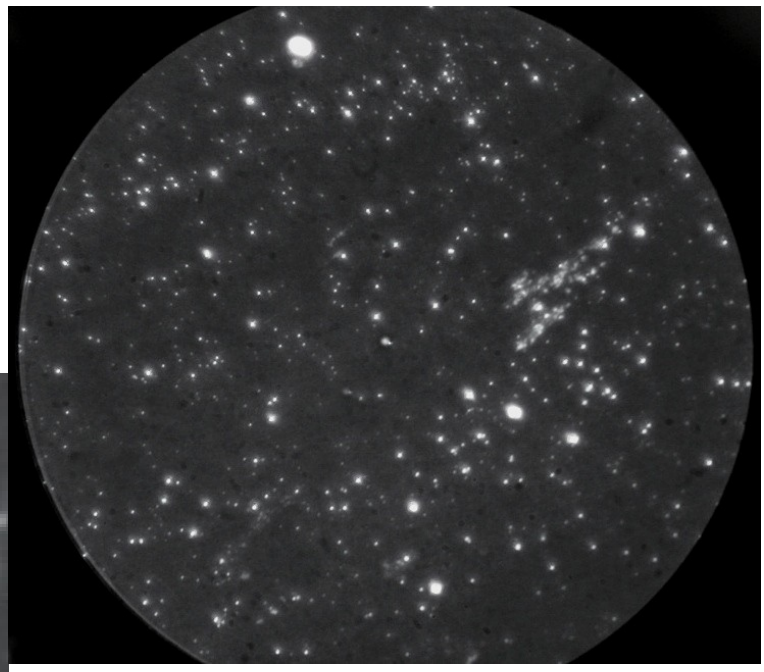
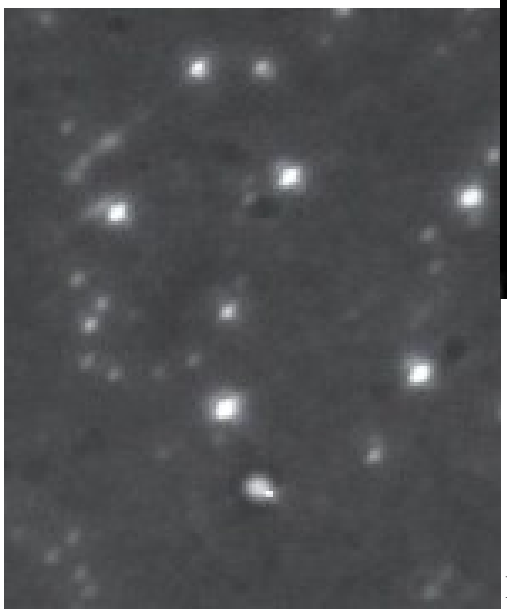


Fig. 2843 – Obbiettivo 50 × / 0,45.

Ancora un quadro simile ai precedenti. Il rapporto apertura/ingrandimento è ancora più basso che con gli altri obbiettivi e le centriche somigliano più ad una nebulosa globulare che ad una figura di Airy.



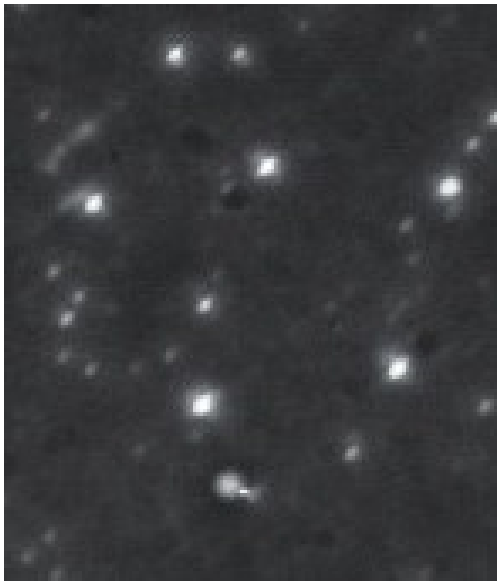
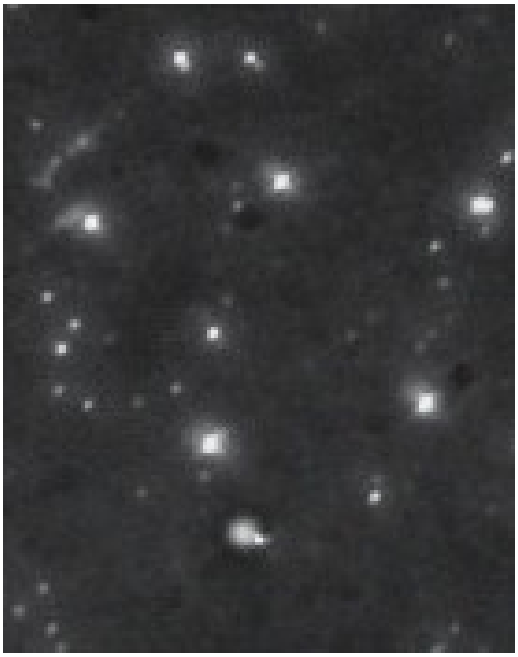


Fig. 2844 a/b/c



CONCLUSIONI

Obbiettivi episcopici speciali, per un'applicazione industriale ben precisa: elevata distanza di lavoro, seconda coniugata infinita, immagine spianata, sistema "CF" (cromatica laterale corretta con oculari acromatici).

Lo stativo, molto robusto, prevede un prisma (sec. Porro, 2° sistema) per il raddrizzamento dell'immagine, un modesto sistema zoom (2 ×) ed altre caratteristiche meccaniche.

Obbiettivi di questo genere non sono adatti ad altri usi, come quelli bio-medici, per via della ridotta risoluzione: la modesta apertura comporta anche una scarsa luminosità, il che sarebbe letale per l'uso in fluorescenza.

Il rapporto apertura/ingrandimento (moltiplicato per 100), per i quattro obbiettivi in esame, è: 0,045 / 2,25 = 2,0 ● 0,15 / 8 = 1,9 ● 0,31 / 25 = 1,24 ● 0,45 / 50 = 0,9.

Per confronto, un modesto acromatico 40/0,65 ha un rapporto pari a: 0,65 / 40 = 1,625.

Scheda tecnica n° 128

Microscopio diritto “OFFICINE GALILEO”, Mod. Sb4

Matr. 38893 (circa 1960)

Nella scheda 116, pagg. 964–984, abbiamo esaminato uno stativo della casa ungherese Meopta, con caratteristiche assai simili a quelle dello stativo qui descritto, che dovrebbe essergli coevo.

Si tratta di stativi semplici, destinati all’uso didattico, ma concepiti con una grande cura nelle parti meccaniche e buona qualità in quelle ottiche (limitatamente allo stato della tecnologia dell’epoca, circa 1960).

Ad una prima occhiata, a dire il vero, qualche differenza appare: il tubo è telescopico nel Meopta ed a lunghezza fissa (160 mm) nel Galileo – il tavolino è girevole e centrabile nel Meopta, fisso e quadrato nel Galileo – il revolver è a quattro fori nel Meopta, a tre fori nel Galileo – il tubo si sfila verso l’alto con la sola macrometrica nel Meopta, occorre una complessa manovra nel Galileo – non esiste un fine-corsa inferiore per il tubo nel Meopta, esiste ed è regolabile nel Galileo.

Anche il meccanismo della micrometrica è assai diverso fra i due modelli.

Fig. 2845 – Uno dei tanti modelli della casa Galileo di quell’epoca: il Sb4. Esistevano modelli simili con tavolino girevole e centrabile, con tubo monoculare e bioculare inclinato, ecc.

La produzione ottico–meccanica della Galileo nel campo della microscopia era ottima, ma fu presto abbandonata per la concorrenza sleale di un produttore giapponese.

La chiusura di un reparto molto specializzato come quello significa la perdita di un’esperienza che difficilmente può venire ricostruita. Nello stesso periodo chiuse i battenti la casa milanese Koristka per il decesso dell’ultimo dei quattro fratelli fondatori, e da allora in Italia nessun costruttore di microscopi è più attivo.

Tutto il materiale di microscopia in Italia è ora d’importazione.

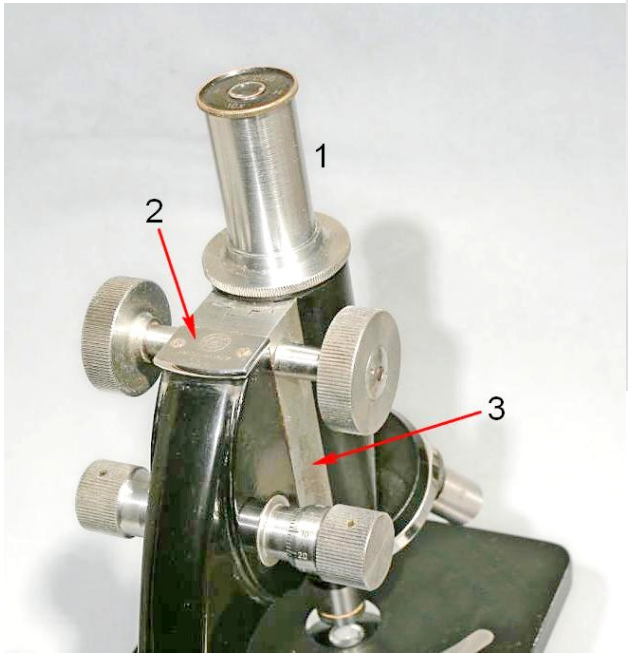


Fig. 2846 (a sinistra) – Come dicevamo, il tubo (1) ha lunghezza fissa (vedi anche la fig. 2849).

La disposizione delle manopole macro-micro è la stessa del citato modello Meopta della scheda n° 116.

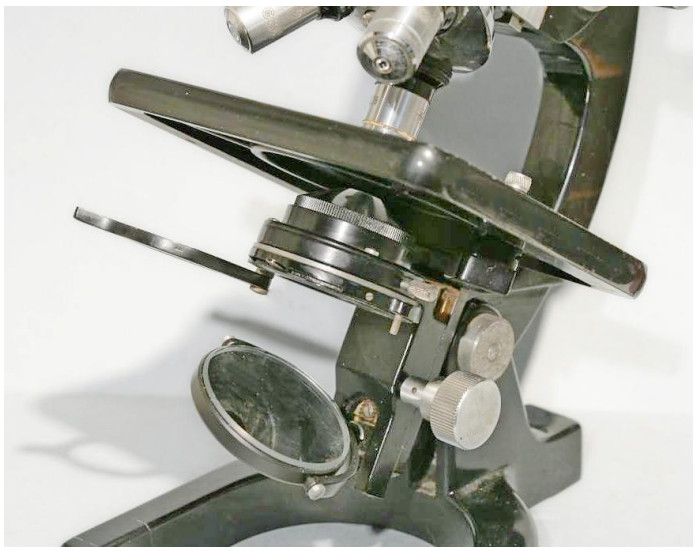


Fig. 2847 – Il sistema illuminante, condensatore con diaframma ad iride e porta-filtri estraibile, movimento di focalizzazione, specchietto, sono tutti quasi identici ai modelli classici dell'epoca.

Anche qui manca il dispositivo di decentramento del diaframma, utile per l'illuminazione obliqua, ed anche lo specchietto non è decentrabile.

L'esemplare qui descritto si trovava in cattivo stato di conservazione: segni di ruggine, lubrificanti induriti, sporcizia varia. Meglio smontare, pulire e controllare il tutto.

Cominciamo dal tubo, semplice e diritto (1 e 4 nelle figg. 2846 ed in quella a lato).

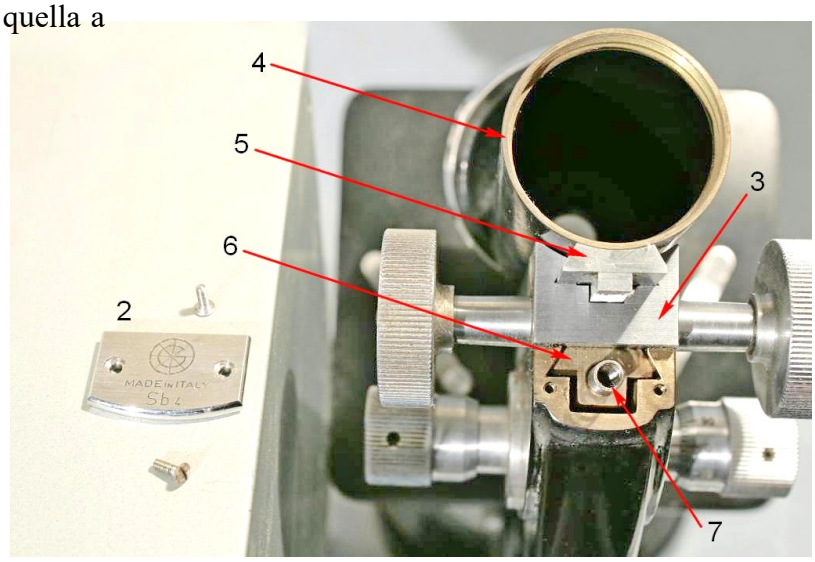


Fig. 2848 – Un volta svitato il tubo 1 (fig. 2846), appare l'orlo della parte inferiore del tubo (4), la relativa coda di rondine trapezoidale per il movimento macro (5) che scorre nel blocco 3, la coda di rondine micro (6) e la molla interna (7).

Tale molla, presente anche in altri modelli simili, serve a riprendere i giochi nel meccanismo micrometrico ed è normalmente compressa dal piastrino 2 (fig. 2846), fissato questo da due vitine all'estremità superiore del braccio. Il piastrino porta il logo del costruttore e l'indicazione del modello.

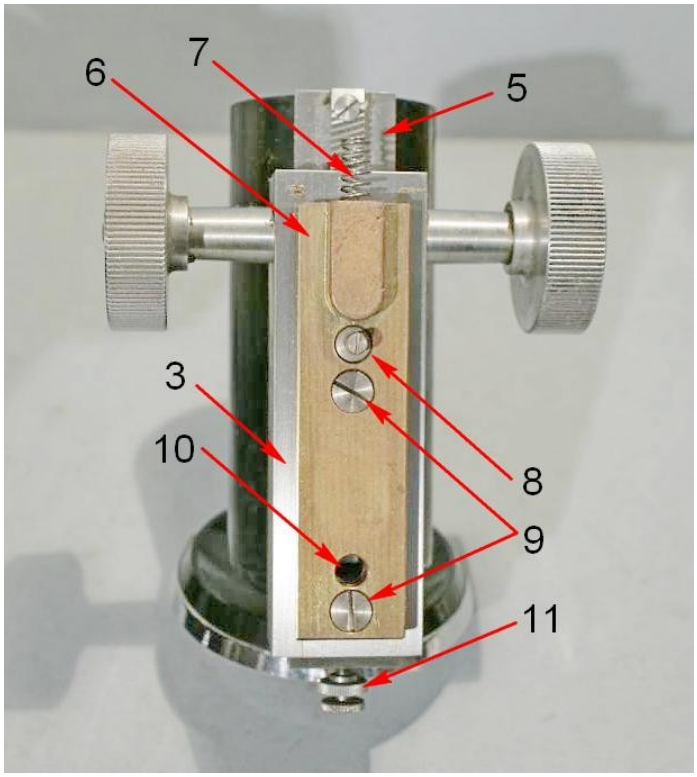
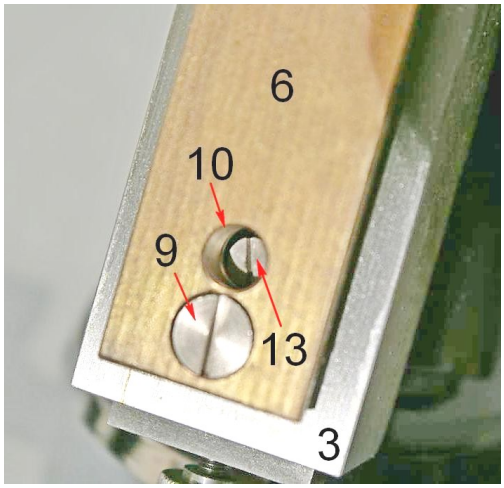


Fig. 2849 (sopra) – La parte superiore del tubo, svitata e rovesciata. La sua lunghezza è fissa. Il diametro interno obbedisce ai classici parametri RMS (23,2 mm) e quello esterno è ampiamente utilizzato: 25 mm.

Fig. 2850 (a sinistra) – Quando si toglie il piastrino 2, si può sfilare la guida micro (6) col suo carico del blocco 3 (cui è fissata dalle due viti 9) e della guida macro (5) col tubo. Nella guida micro (6) si vede una sporgenza in cui alloggia la molla 7 ed un perno a vite (8) che poggia sulla leva della micrometrica, come vedremo fra poco.



Inferiormente al blocco 3 è fissato un piastrino per mezzo di due viti laterali. Al centro di esso si vede una vite a testa godronata, con tanto di controdado pure godronato (11): è il fine corsa inferiore della corsa macrometrica.

In basso alla guida micro (6) si vede un foro (10), che traversa anche il blocco 3, in fondo al quale appare la testa a taglio di una vite (13). "Appare" a condizione che il movimento macro sia azionato opportunamente, per tentativi, verso il basso della sua corsa. Occorre togliere quella vite per poter sfilare verso l'alto il tubo dal blocco 3. Essa rappresenta allora il fine corsa superiore della macrometrica.

Fig. 2851 (a sinistra) – Nel foro 10, la vite 13 è molto infossata e non facile da raggiungere. Essa fissa l'estremo inferiore della cremagliera macro 14 (figura seguente) e sporge rispetto alla cremagliera stessa impedendo l'ulteriore movimento del tubo verso l'alto. Perché ciò costituisca il fine-corsa si vede qui sotto.

Fig. 2852 (a destra) – A parte molti dettagli già visti, osserviamo qui la cremagliera macro (14), la punta (9') delle viti 9 che fissano la coda di rondine micro (6), il pignone macro (17) e la scanalatura 16. In questa scorre la testa della vite 13, di cui abbiamo già parlato, che può urtare con l'estremo superiore della scanalatura e con ciò realizzare il finecorsa superiore della macro.

Notare che le superfici di scorrimento del tubo sono ricavate dalla coda di rondine trapezoidale 5, non dalla superficie del tubo stesso come accade, per es., nel modello Meopta citato più volte.

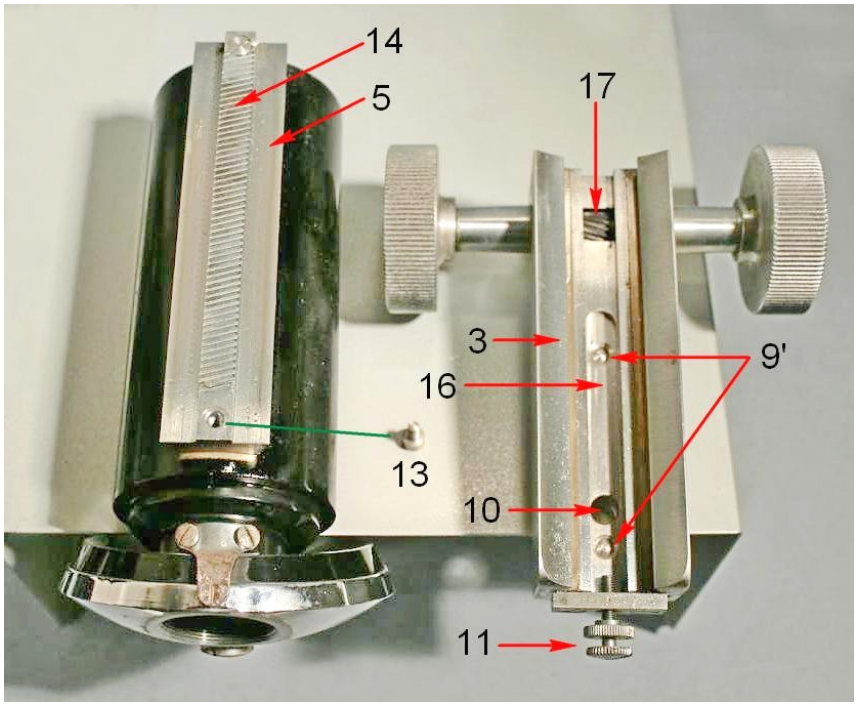
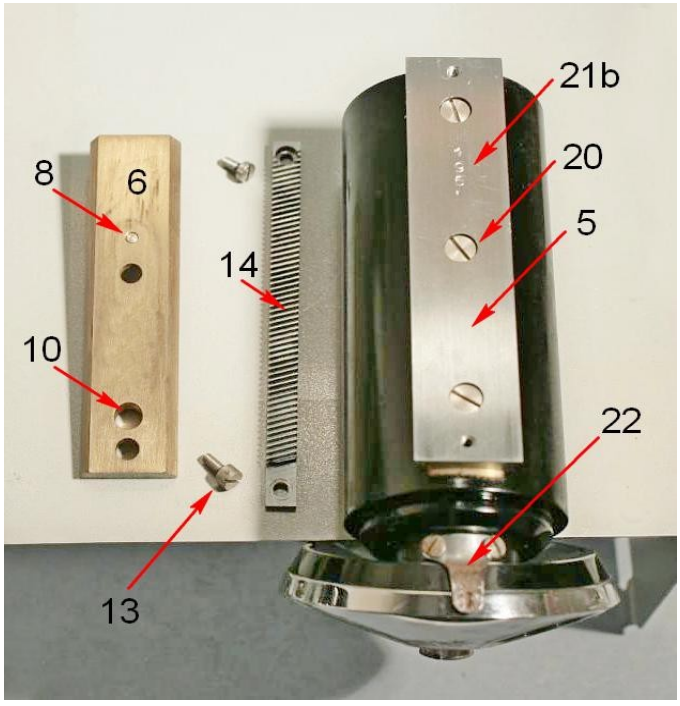


Fig. 2853 – Si tolgano la vite 13, a testa prolungata, e la compagna, a testa normale, e si stacca la cremagliera 14. Sotto di essa appaiono tre viti (20) che fissano la coda di rondine macro al tubo.

Si noti il numero inciso (196 – 21b), che serve al corretto accoppiamento dei pezzi in sede di assemblaggio.

Il piastrino a T (22) serve a determinare la posizioni di lavoro degli obbiettivi in direzione trasversale. Dettaglio semplice e largamente impiegato, ma critico: se le due viti che fissano il piastrino al tubo si allentano, il piastrino può spostarsi lateralmente e ruotare e con ciò si spostano le posizioni di lavoro degli obbiettivi: decentramento assicurato.

In 8 si vede la punta del perno 8 della fig. 2850.



NB: In questi stativi classici i movimenti macro e micro sono ben separati, su guide indipendenti: oggi si usa spesso un'unica guida e la micrometrica non è che una demoltiplica della macrometrica.

Fig. 2854 (a destra) – Tolte le tre viti 20, si stacca la coda di rondine macro (5) dal tubo.

Fig. 2855 (sotto) – L'estremo filettato dell'albero della macrometrica (24) si avvita su un anello a due fori (25), fissato alla manopola macro dalla spina 26. Impossibile svitarlo.

Per smontare il movimento macro occorre allora procedere dall'altro lato.

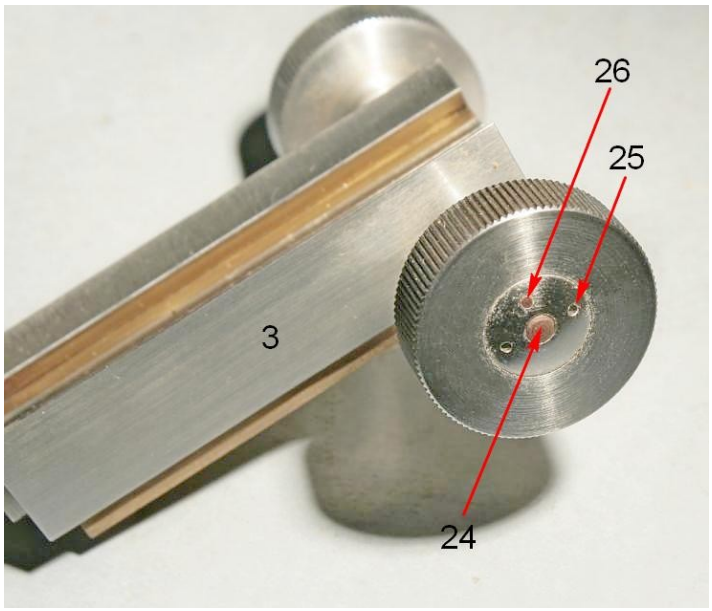


Fig. 2856 (sotto) – Con un compasso da meccanica si può svitare l'anello a due fori 27 dalla manopola destra: manca una spina. Sotto di essa una rondella in cartone bachelizzato (28), serrata dall'anello 27, regola la frizione della macrometrica ed il gioco trasversale dell'albero.

L'albero macro (24) ha le estremità evidentemente coniche al fine di assicurare un accoppiamento molto stretto colle manopole. Sopra il cono, sul breve tratto filettato (30) si avvita l'anello 27.

L'albero macro (24) ruota all'interno di un canotto (29), calettato così serrato sul blocco 3 da non essere estraibile.

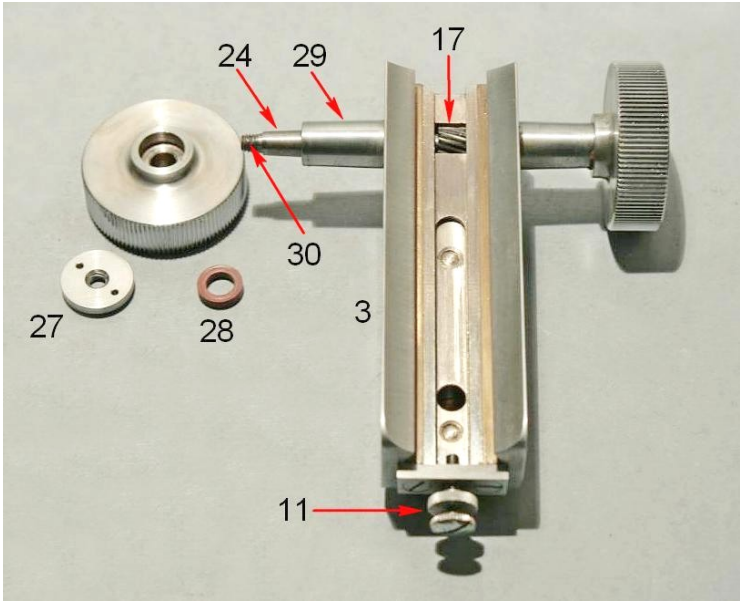
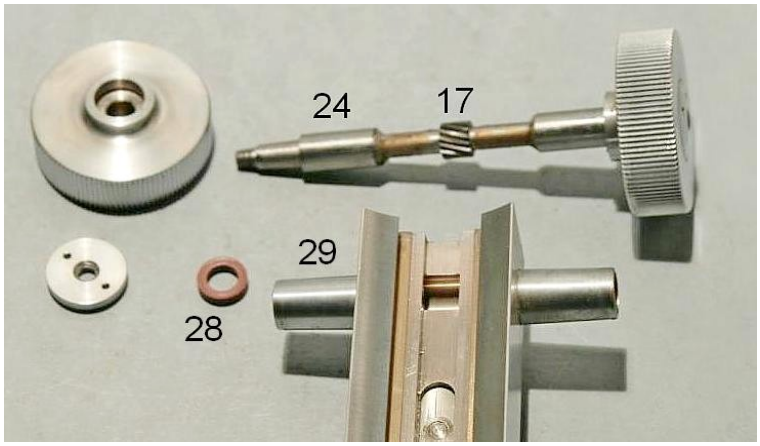


Fig. 2857 (sotto) – Ora è possibile sfilare l'albero macro dal canotto e pulire il pignone. Fine dello smontaggio. La manopola sinistra si può smontare solo eliminando con una punta da trapano la spina 26 (fig. 2855).



Come si vede il sistema macrometrico è molto semplice. Nessun modo di regolare il gioco fra pignone e cremagliera (salvo ruotare su sé stesso il canotto 29), frizione legata solo allo spessore di una rondella morbida (28).

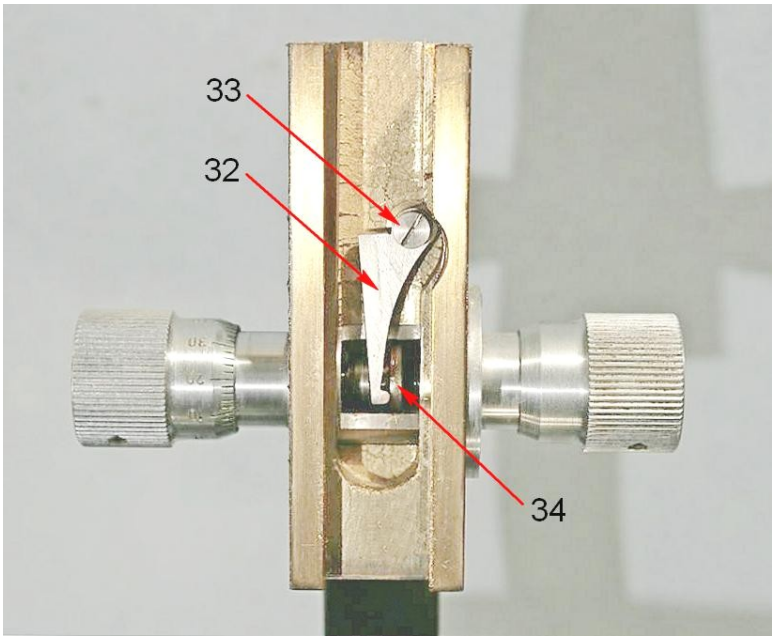
Anche il meccanismo micrometrico è molto semplice, ma efficientissimo.

Fig. 2858 – Nelle figure 2848/50 a pag. 1081 abbiamo visto com'è facile staccare il gruppo macro + tubo dal braccio: basta smontare il piastrino 2.

Se ora guardiamo cosa rimane sul braccio vediamo quanto mostrato qui a lato.

Una vite (33) fa da perno al pezzo triangolare 32, la cui estremità inferiore poggia sul disco 34, coassiale coll'albero micro. Se si torna ora alla fig. 2850, si vede il perno 8 e, col pezzo in mano, si constata come quel perno poggi proprio sul lato superiore del triangolo 32.

Se quel triangolo ruota attorno al suo perno 33, il cilindretto 8 e quindi tutto quello che vi è solidale, compreso il tubo, si muoverà verticalmente: movimento micrometrico.



Bene, la rotazione del triangolo 32 è data dal disco 34 che si sposta trasversalmente spingendo sulla punta inferiore del triangolo 32 (32b, figura seguente).

Fig. 2859 – Più da vicino, il meccanismo è più chiaro.

Naturalmente, il disco 34 è solidale con l'albero micro e quindi il suo spostamento trasversale comporta che anche l'albero micro si sposti trasversalmente quando si ruotano le manopole: basta azionarle e si vede ad occhio come esse si avvitino o si svitino rispetto al braccio.

Le due manopole sono fissate all'albero della micrometrica da un grano a brugola a passo inglese (1/20 di pollice)(43, figura seguente); la punta dei grani s'inserisce in una gola alle estremità dell'albero (37 nella figura seguente).

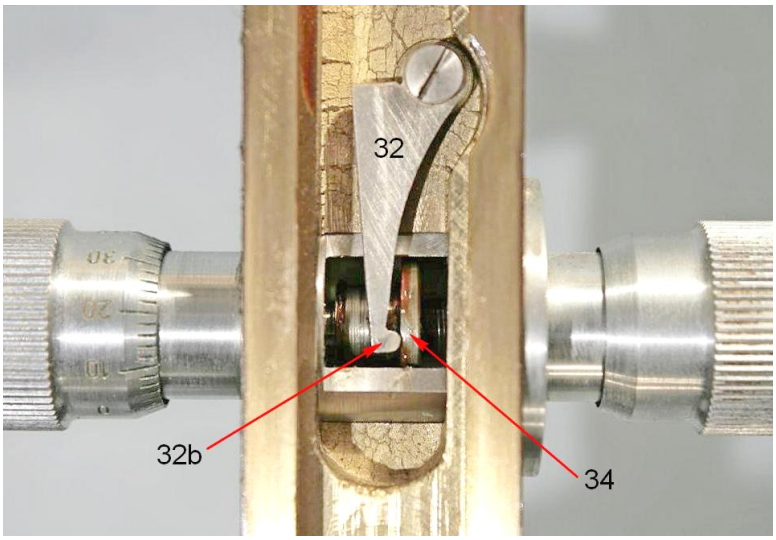


Fig. 2860 – L'albero micro (36) spunta dal pezzo 40 e mostra la gola 37 (per la punta del grano 43) e l'inizio della filettatura (38) che provoca il movimento trasversale di esso. Il meccanismo micro si basa proprio sull'avvitamento dell'albero 36 rispetto al pezzo 40, quindi rispetto al braccio.

La vite 39, che spunta dall'estremo esterno del pezzo 40, costituisce il fine corsa da un lato della micrometrica poiché, quando la manopola sinistra si "avvita" del tutto, la corrispondente vite all'interno della manopola (42) urta con la 39 con un "arresto positivo", molto robusto.

Il pezzo 40 è fissato al braccio da due viti (41).

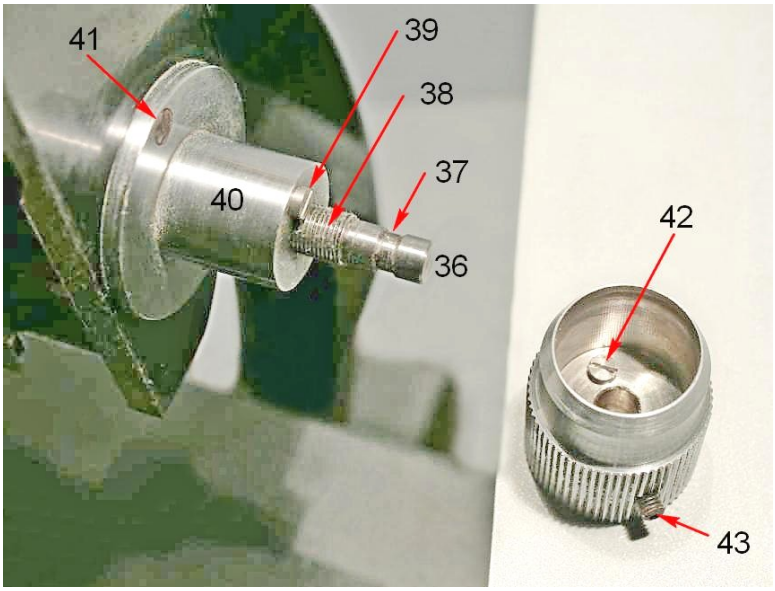


Fig. 2861 (a destra) – Nelle figg. 2858/59 (pagina precedente) abbiamo notato un pezzetto triangolare (32) che ruota attorno al perno 33; si può svitare il perno, staccare questo semplice meccanismo e constatare come il perno 33 serva solo a fissare la boccola 33b, che è il vero perno.

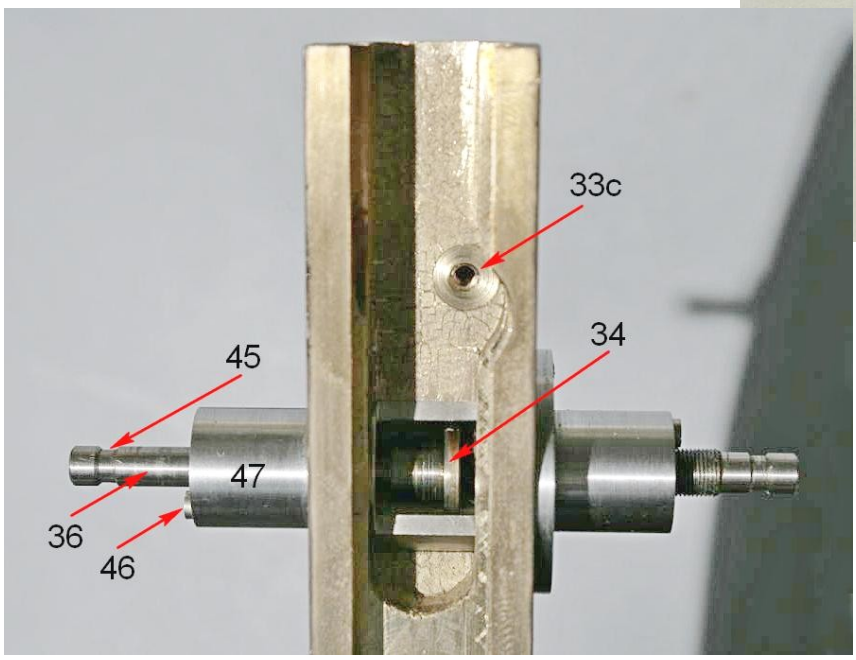
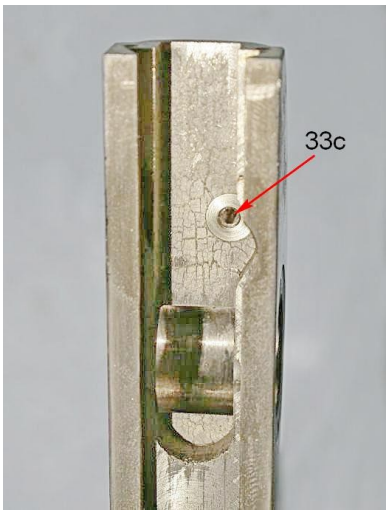


Fig. 2862 (a sinistra) – Avendo smontato il piastrino triangolare 32 e le due manopole micro, ecco cosa appare.

Sul lato destro dell'albero micro (36) si vede la gola 45, omologa a quella (37) della fig. 2860, e la vite 46, colla stessa funzione della 39. Infatti, anche all'interno della manopola destra si trova la stessa vite di fine-corsa.

Fig. 2863 (a destra) – Dopo aver tolto la vite 41 (fig. 2860) e la sua omologa, si stacca il blocco della micrometrica (parti 40–47 nelle figure precedenti e nella seguente). Rimane l'estremità del braccio, priva di qualunque aggiunta. NB: 33c è il foro della vite 33, che è il perno del pezzo triangolare 32..



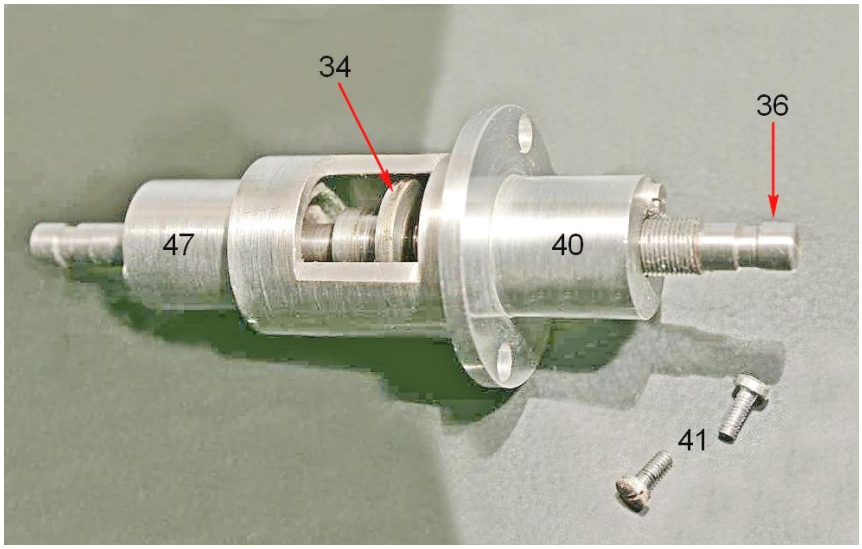


Fig. 2864 (a sinistra) – Ecco il blocco della micrometrica, sfilato dal braccio.

A questo punto risulta che il disco 34 è solidale con l'albero filettato 36, ma non si capisce come sia stato infilato nel blocco 40–47, che appare come una scatola chiusa. Come si fa ad aprirlo?

Occorre aguzzare la vista e la fantasia (figura seguente).

Fig. 2865 – Le frecce verdi mostrano una sottilissima linea che indica la superficie di contatto fa le due parti 40 e 47. Ovvio pensare che, al termine dell'assemblaggio, la superficie del complesso sia stata rettificata, ricavandone una superficie liscia.

Per svitarle l'una dall'altra occorre molta prudenza poiché ogni graffio sporgerebbe dalla superficie ed impedirebbe la reintroduzione del complesso nella relativa sede nel braccio.

Notare il filetto 38.

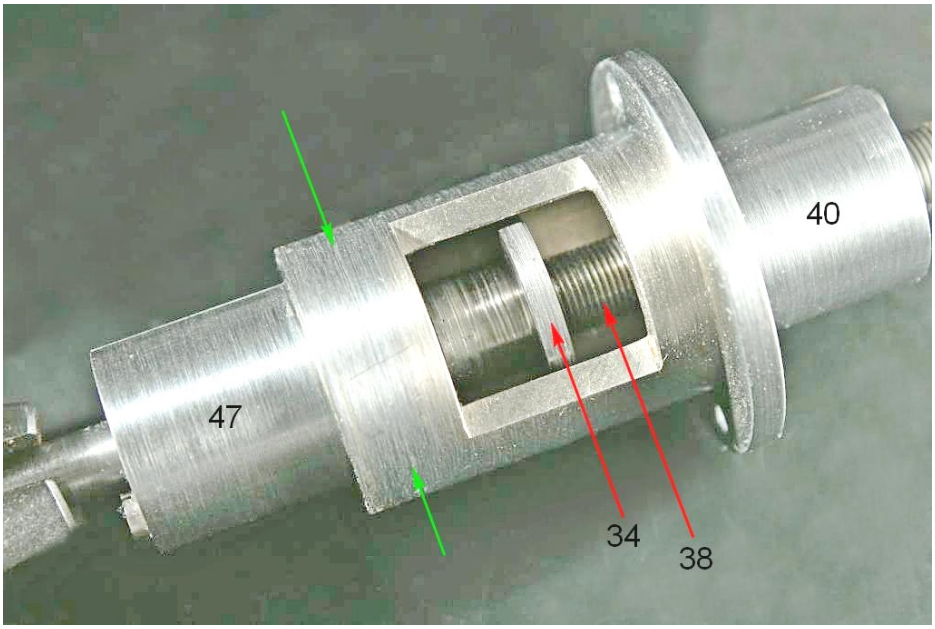
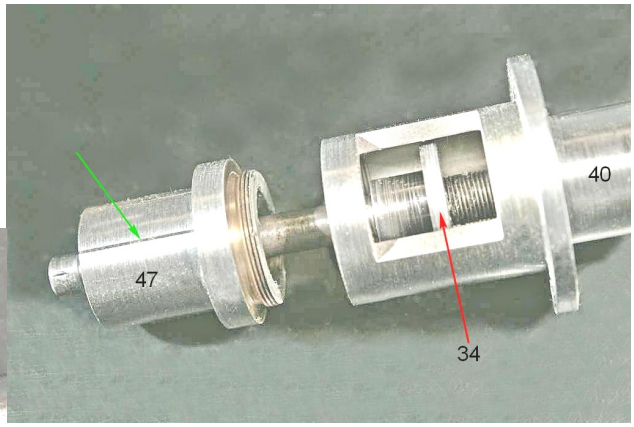


Fig. 2866 (a destra) – Ecco le due parti, separate.

La freccia verde indica la linea di rèpere sulla quale scorre la graduazione della manopola micro destra (destra e sinistra sono viste dalla parte del braccio).



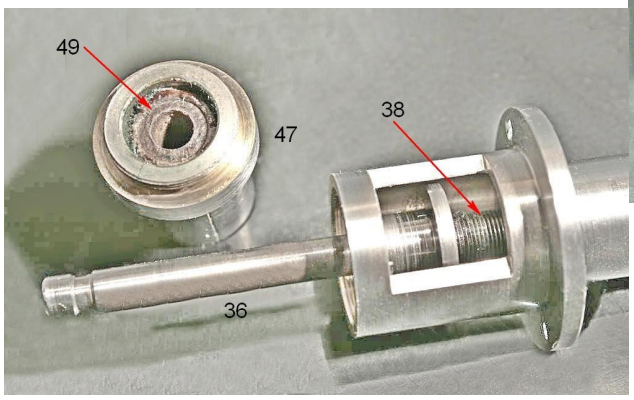
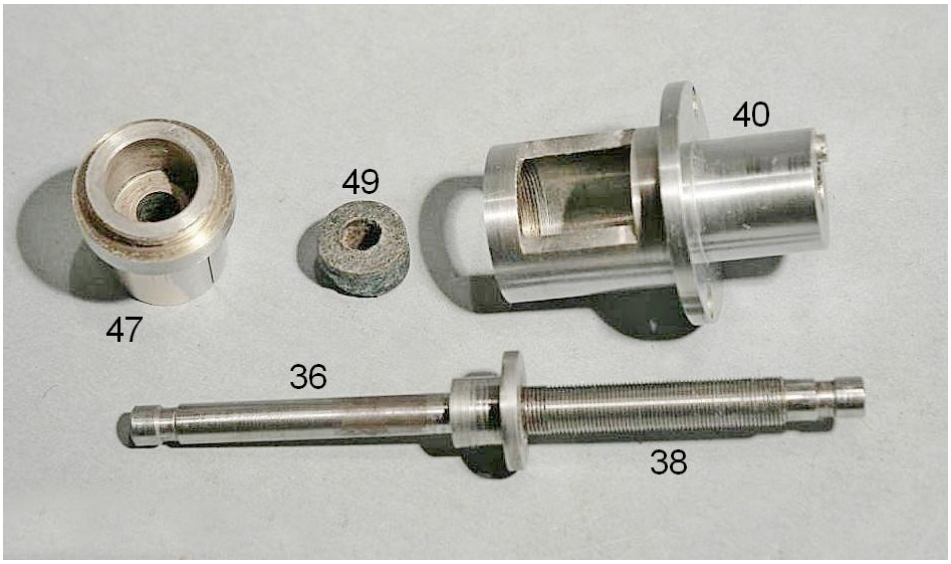


Fig. 2867 (a sinistra) – Il pezzo 47 porta all'interno un cilindro di feltro (49) imbevuto di lubrificante, che sarà attraversato dall'albero.

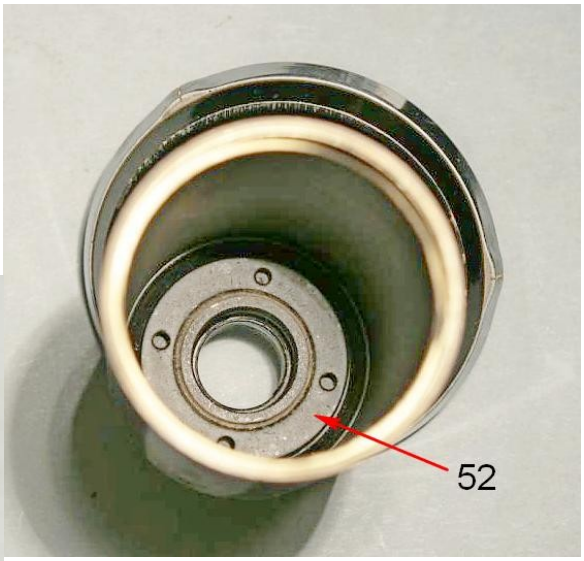
Fig. 2868 (a destra) – Il gruppo è del tutto smontato. Si vede il lato sinistro dell'albero (38, a destra nella figura), completamente filettato. Il passo del filetto è 0,5 mm; il diametro, 6 mm. Ciò consente di dare al movimento micrometrico la velocità di 0,1 mm per giro (2 µ per ogni tacca della manopola destra graduata). Cosa totale: 2 mm.



Ora veniamo al revolver, a tre fori.

Fig. 2869 (a destra) – Se si svita la parte superiore, più stretta, dalla parte inferiore del tubo, si vede, in fondo, un anello a vite con quattro fori, fori del diametro di 2 mm.

Occorre svitarlo per staccare il revolver, e per questo occorre una chiave *ad hoc*, da costruire al tornio.



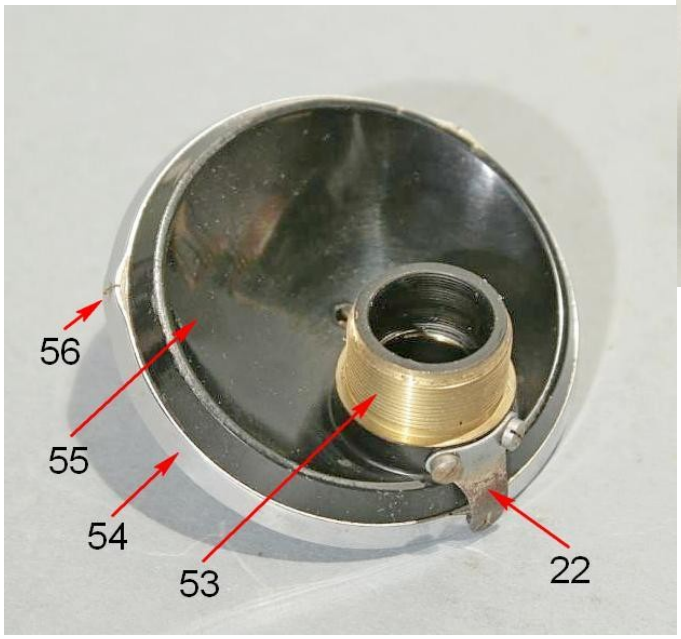


Fig. 2870 (a sinistra) – Tolto l'anello 52 della figura precedente, si sfila da sotto il revolver con l'appendice filettata 53.

Il revolver è costituito da due calotte sferiche, una superiore, fissata al tubo (55), l'altra inferiore, girevole, con i fori per gli obbiettivi (54).

Sull'orlo di quest'ultima, si vedono tre tacche (56) che definiscono le sue posizioni di arresto e quindi le posizioni di lavoro degli obbiettivi.

In quelle tre tacche s'inserisce la sporgenza del piastrino a T (22), già citato a pag. 1082 (fig. 2853).

Fig. 2871 (a destra) – Da sotto, si vede una grossa vite (57) che fissa il perno della calotta girevole 54. Attraverso i fori si vede la calotta fissa (55).

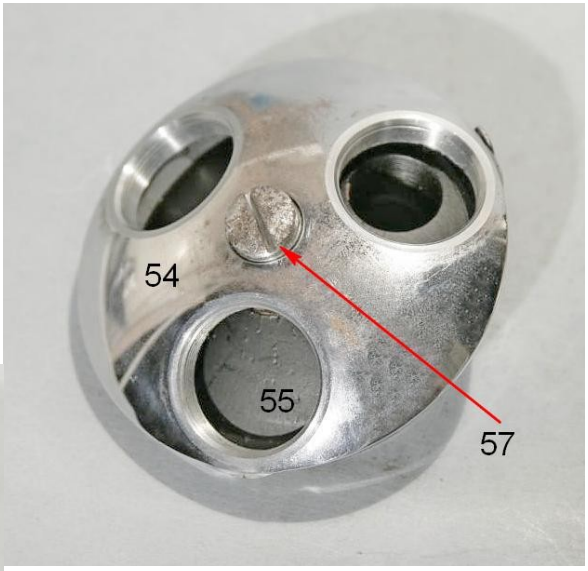
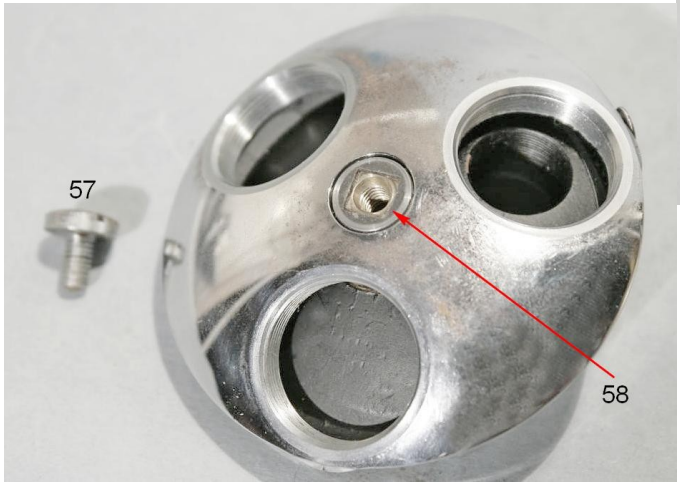


Fig. 2872 (sotto) – Tolta la vite 57, appare una rondella a foro quadrato (58), che si stacca facilmente.



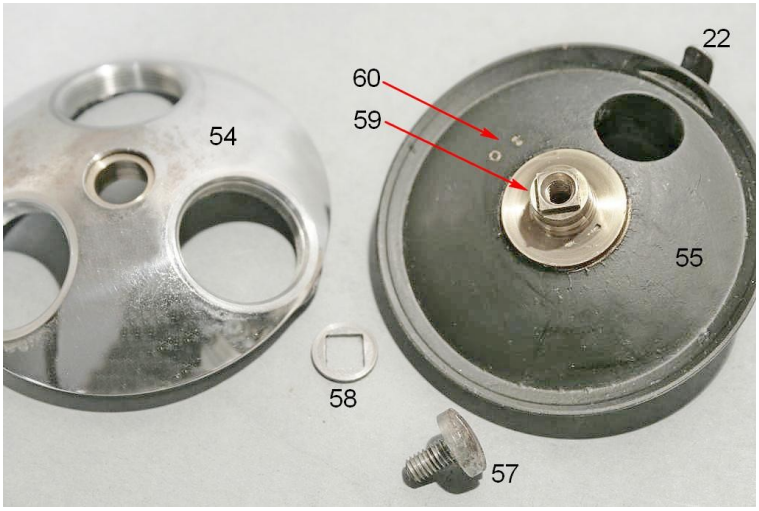


Fig. 2873 – Il revolver, completamente smontato. Le varie parti sono rovesciate rispetto alla posizione di lavoro.

Il perno 59 è solidale con la calotta fissa 55.

Si noti il numero inciso sulla calotta (60), che guida l'accoppiamento delle parti in sede di assemblaggio.

Fig. 2874 – Le stesse parti, voltate nel verso giusto.

Ora possiamo occuparci del tavolino, un compito molto facile: si tratta di un tavolino semplice, quadrato, con i fori per il fissaggio delle solite mollette, e due fori sotto il lato destro, per l'eventuale fissaggio di un guida-oggetti.

Sopra, altri tre fori, di cui uno filettato, per un altro tipo di guida oggetti.

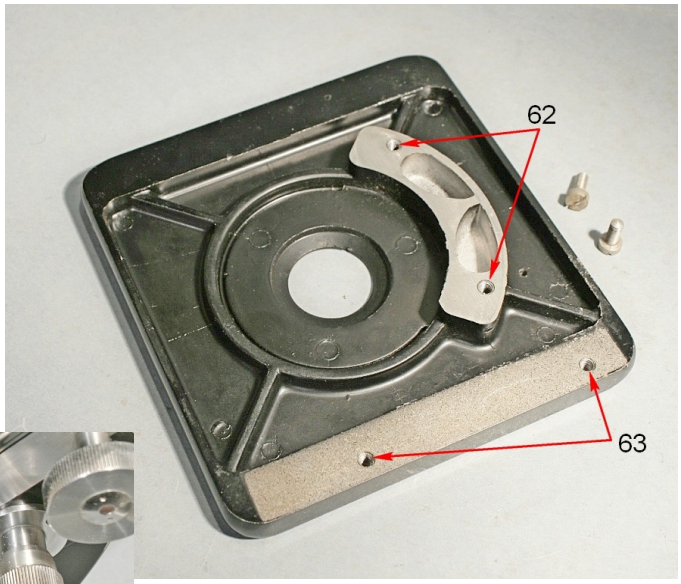


Fig. 2875 (a destra) – Il tavolino (130 × 125 × 10 mm) è una fusione in alluminio con nervature di rinforzo.

È fissato alla base della colonna tramite due sole viti (62, i relativi fori) e porta sull'orlo due fori filettati per un eventuale guida-oggetti (63).

I due fori per le mollette ferma-vetrino hanno un diametro di 4 mm.

Fig. 2876 (a sinistra) – Ecco le sporgenze alla base della colonna, su cui si fissa il tavolino.

Fig. 2877 – Sotto il tavolino si vede la squadra porta-condensatore (67) mossa dalla manopola 65, la quale è poi fissata ad un albero con pignone dalla spina 66.

La squadra 67 è incavata inferiormente per dare spazio ad un tubetto a taglio (68) che si avvita nel foro 69, ricavato dalla base della colonna.

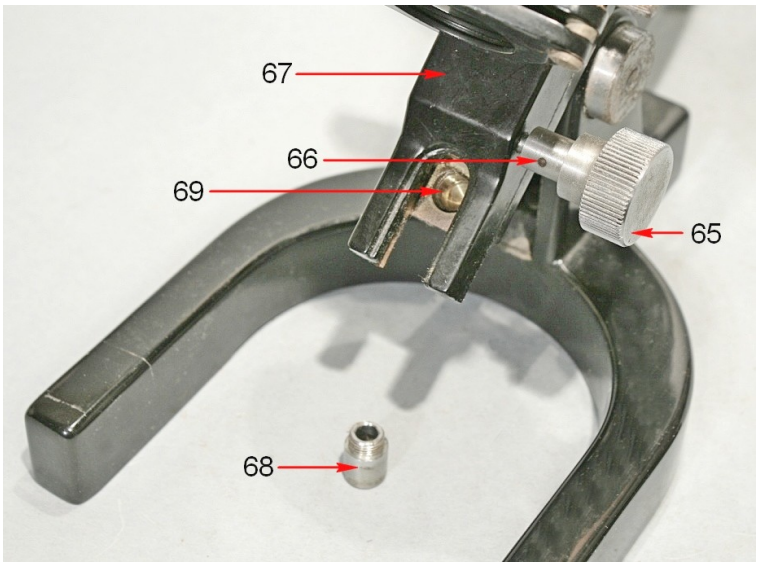


Fig. 2878 – Ovviamente, il tubetto 68 è destinato ad accogliere il perno dello specchietto, che ha un diametro di 5 mm. Il perno è tagliato da una fessura longitudinale per dargli elasticità.

Lo specchietto piano–concavo è orientabile col solito giunto cardanico ed il solito archetto semicircolare, che termina con due viti a punta conica.

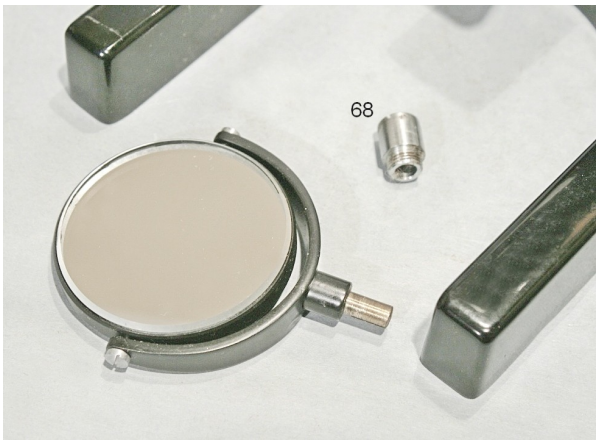


Fig. 2879 – Azionando la manopola 65 si abbassa la squadra 67 fino a sfilarla.

Appare allora la coda di rondine trapezoidale della messa fuoco del condensatore (70) con relativa cremagliera (71), fissata da due viti alle estremità.

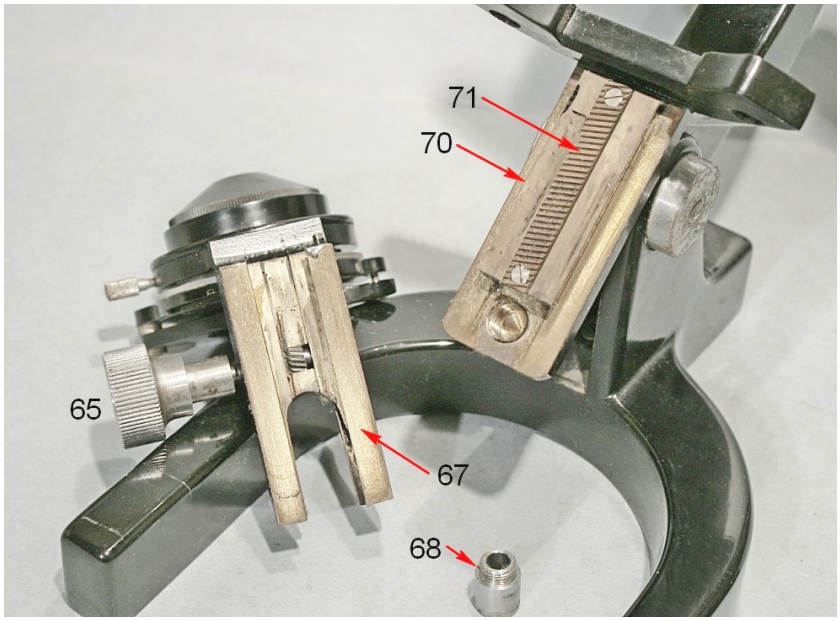


Fig. 2880 – La squadra 67 porta, presso l'orlo superiore della guida, una vitina a testa quadrata (73) la quale, al limite superiore della corsa della guida, va a battere sulla superficie inferiore delle sporgenze alla base della colonna, già viste in fig. 2876, (pag. 1088). In quel modo, quella vitina segna il fine-corsa superiore del condensatore e va regolata in modo che la lente frontale di quello affiori alla superficie del tavolino, senza però mai sporgerne.

Il grosso grano a taglio 74, come vedremo, regola la frizione della manopola.

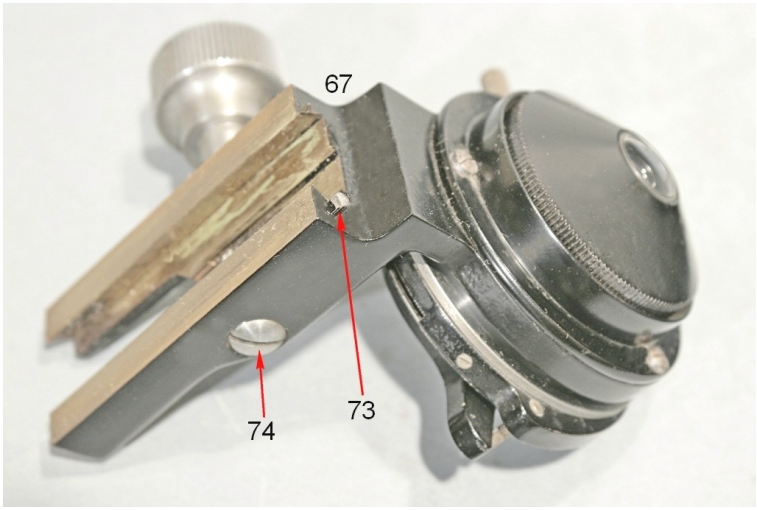


Fig. 2881 – Vista da sopra, la squadra 67 mostra un anello perpendicolare alla guida su cui tre piccole viti fissano un anello elastico, destinato a portare il condensatore (75).

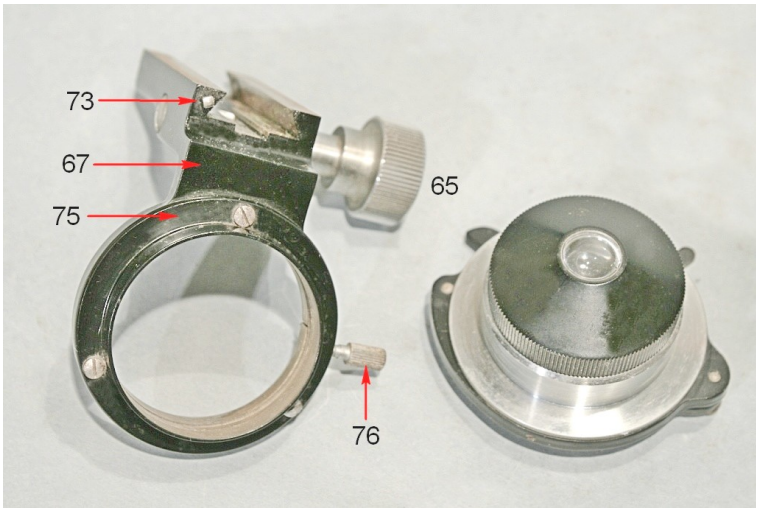
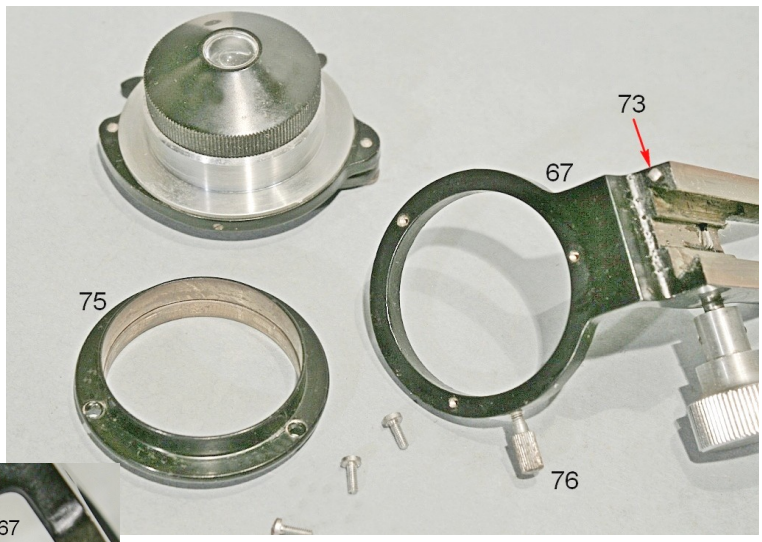


Fig. 2882 (a destra) – Tolte le tre piccole viti, si stacca l'anello 75, che non è simmetrico: inferiormente, un taglio ad L delimita un settore flessibile nella parete, su cui spinge la punta della vite 76: questo dettaglio, assai comune, serve a bloccare il condensatore nella sua posizione, che deve essere la più alta possibile.

Nel rimontare l'anello 75, occorre molta attenzione, sia nella posizione alto-basso, sia nella rotazione attorno all'asse: la punta della vite 76 deve toccare il settore elastico ad L, sopra citato.



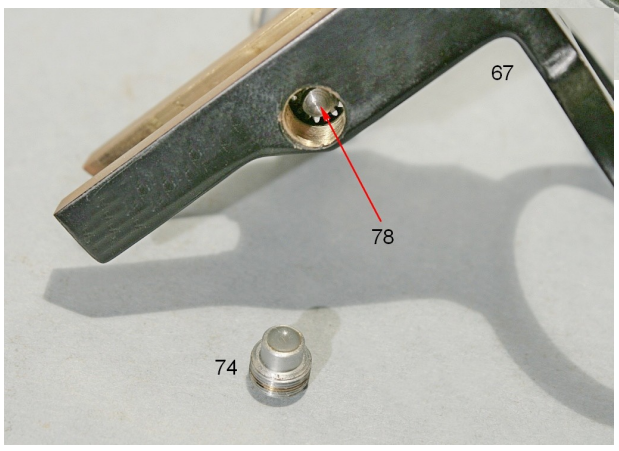


Fig. 2883 (a sinistra) – Tolto il grosso grano 74, già citato, appare l'estremo dell'albero (78) del movimento del condensatore.

Su di esso poggia il grano 74, che ha l'anima in nylon, e serve a regolare la frizione dell'albero stesso.

Fig. 2884 – Da dietro, appare il pignone (80) ricavato dall'albero della manopola 65.

La manopola è fissata all'albero da una spina conica (66, già vista in fig. 2877 a pag. 1089; diametro 1,6 – 1,7 mm) e per estrarre quest'ultima bisognerebbe sapere da che parte spingere; senza poter usare un calibro, è difficile ad occhio stimare qual è l'estremo più sottile. Occorre procedere per tentativi, avendo l'accortezza di usare un cacciaspine (del diametro di 1,5 mm) a punta piatta; un bulino a punta conica allargherebbe l'estremità della spina bloccandola nella sua sede.

Prima di rimontare manopola e spina, sarà bene molare la punta più stretta della spina in modo da renderla conica e facilitare l'introduzione di essa nel foro dell'albero.

Anche il foro 66b nella manopola è più largo da un lato: infilare la spina dal lato stretto la bloccherebbe a metà strada.

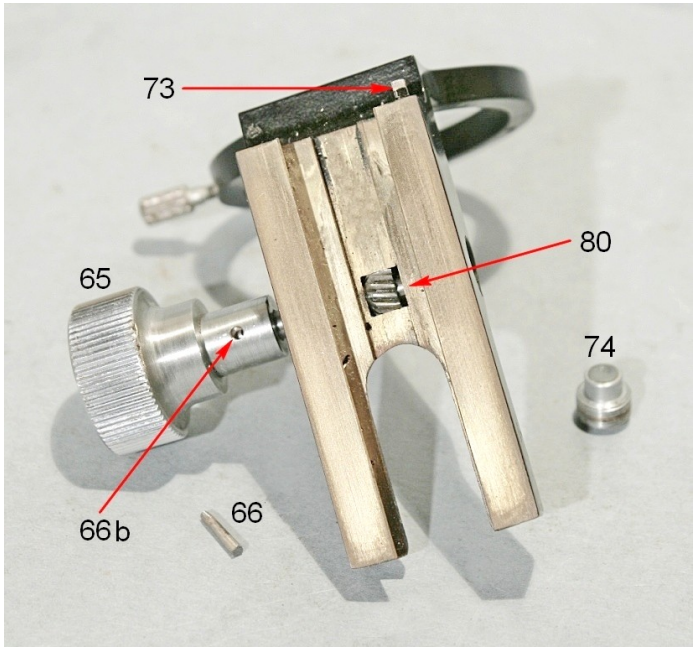
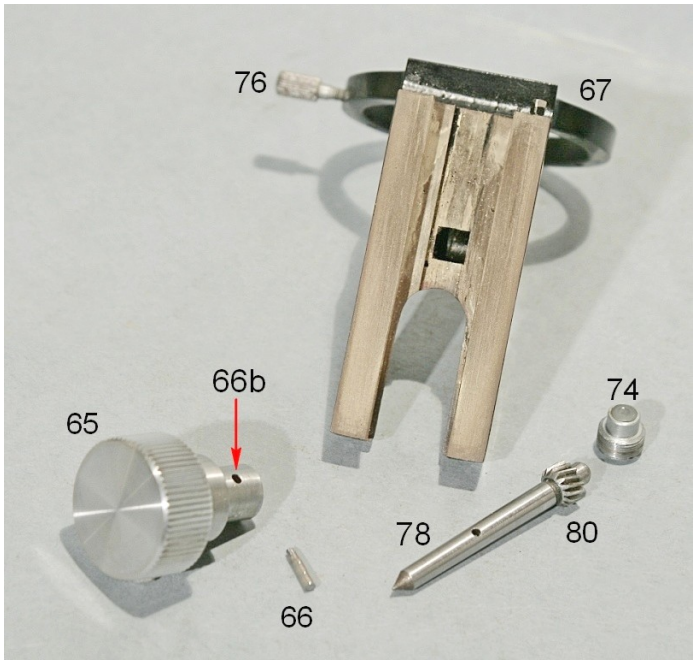


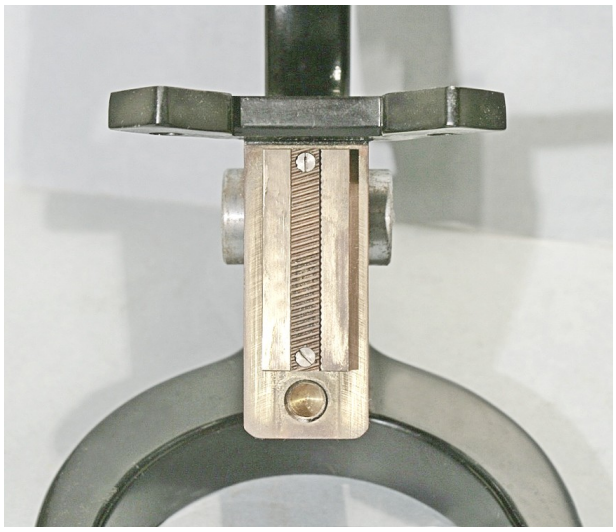
Fig. 2885 – Tolta la spina 66, si può sfilare la manopola 65 dal suo albero (78). Non sarà facile, visto che anche l'estremità dell'albero è conica (diametro 3,7 – 4,2 mm) e l'accoppiamento fra le due parti è molto stretto.

Quando si rimonta la manopola sull'albero, occorre essere molto sicuri che i due fori (sulla manopola e sull'albero) siano allineati con la parte più larga dallo stesso lato e che coincidano perfettamente; in caso contrario, la spina non entrerebbe in sede.

Per ottenere questo, non è escluso che si debba assottigliare la parte conica dell'albero mettendo l'albero stesso nel mandrino di un trapano dalla parte corta e stringendo la parte conica con carta vetrata fine.

Pulito il tutto, si può procedere al rimontaggio.





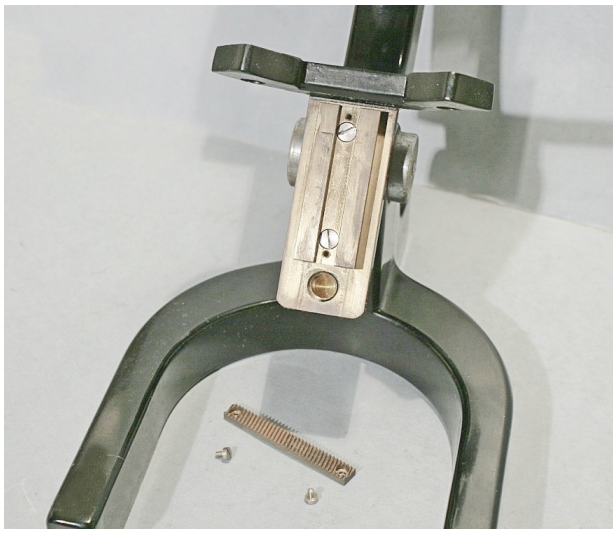
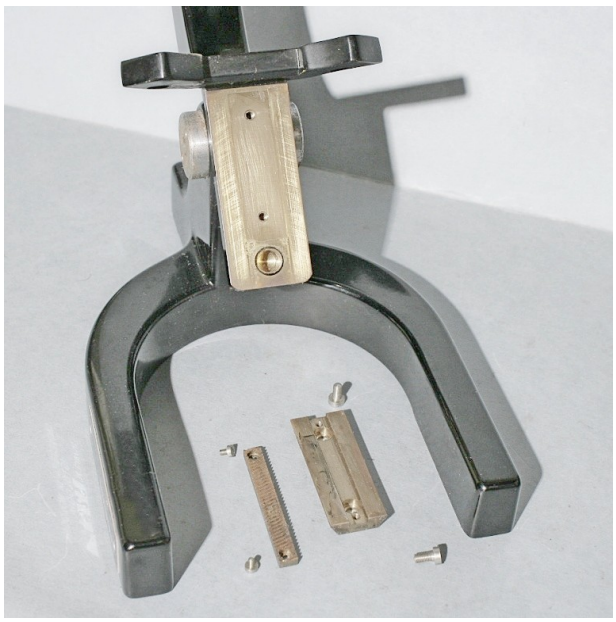


Fig. 2886 – Dal lato della colonna, le immagini mostrano un meccanismo assai semplice: due viti fissano la cremagliera (simmetrica) alla coda di rondine. Sotto la cremagliera, due viti fissano la coda di rondine alla base della colonna.

Fig. 2887 (a destra) – La guida del movimento del condensatore è era completamente smontata. Non occorrono commenti.



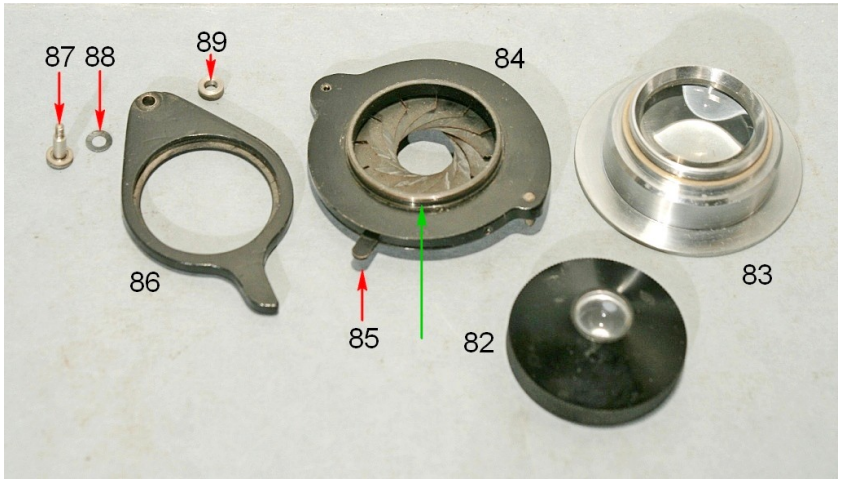
Dopo il sistema di supporto e focalizzazione del condensatore, conviene verificare e pulire il medesimo.

Il suo aspetto esterno è già visibile a pag. 1090 e le sue caratteristiche appaiono molto standard: sistema di Abbe a due lenti; diaframma ad iride e porta-filtri estraibile con una sede del diametro di 32 mm.

Fig. 2888 – È facile suddividere il condensatore in una parte superiore, "ottica", contenente le lenti (82 + 83) ed una inferiore, "meccanica", col diaframma ed il porta-filtri (84 + 86).

La freccia verde indica il filetto con cui la parte inferiore (84) s'avvita nel filetto interno della parte superiore (83).

Il barilotto della lente frontale semisferica (82) s'avvita direttamente sul barilotto di quella inferiore (83).



Il porta-filtri 86 è imperniato sul cilindretto 89, fissato al lato inferiore del pezzo 84 dalla vite 87; la rondella 88, che sta sotto la testa della vite 87, è elastica, "a tazza".

Fig. 2889 (a destra) – Le stesse parti, rovesciate. Nel foro 84b si fissa la vite 87. Il pernino 90 serve da arresto per il movimento del porta-filtri 86.

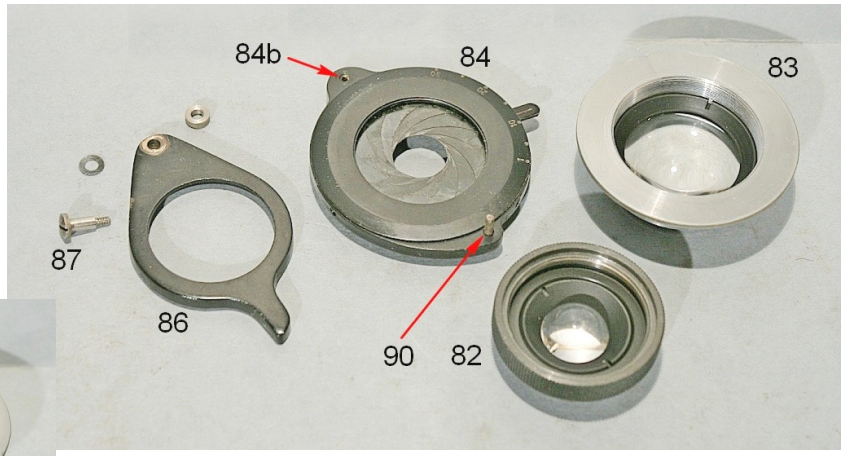


Fig. 2890 (a sinistra) – Il blocco 83 porta la lente inferiore del condensatore, biconvessa asimmetrica (L1), tenuta ferma dall'anello a vite 92. La superficie più convessa della lente va orientata verso il basso.

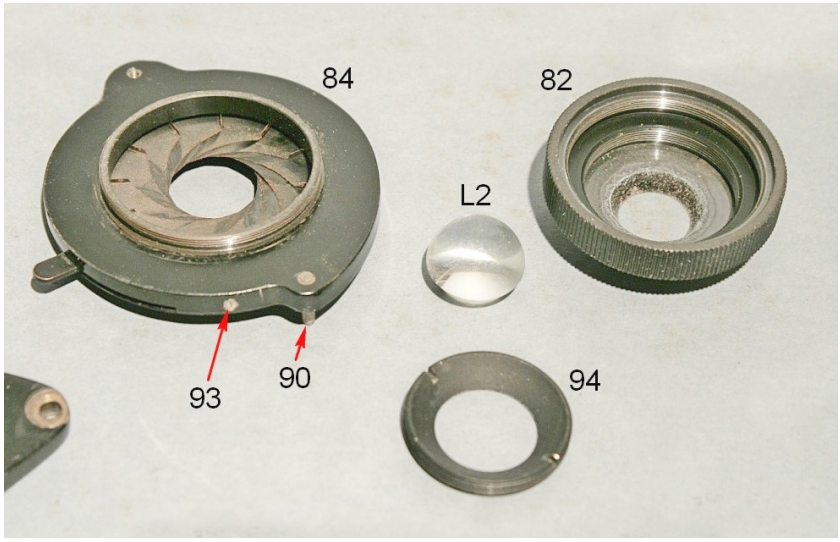


Fig. 2891 – La parte superiore del condensatore (82) non è che il barilotto della lente frontale, semisferica (L2), fissata anch'essa da un anello a vite (94).

Sull'orlo del diaframma 84 si trovano tre piccole viti a testa svasata (93) che fissano fra loro le due parti del diaframma stesso. Prima di toglierle, accertarsi che la cosa sia veramente necessaria.

Volendo smontare il diaframma (per pulizia, riparazione di qualche lamella deformata, ecc.) è bene leggere la scheda tecnica n° 23 e rifornirsi di valeriana.

I SISTEMI OTTICI

Oculare

Ricetta del tutto classica, sec. Huygens, acromatico negativo. La notazione è "4 H 10 ×". Ovviamente, la pupilla è bassa (Ap = 6 mm). L'immagine intermedia si trova 12 mm sotto la battuta. L'indice di campo è s' = 16 mm. Il campo angolare è 2α = 38°.

Obbiettivi

Fig. 2892 – Anche questi, secondo ricette classiche acromatiche, di costruzione meccanica robusta, non molleggiati.

Lunghezza ottica non a norme DIN: Lo = 36 mm.

Passo di vite RMS.

Obbiettivo "10/0,28 – 30 13 11"

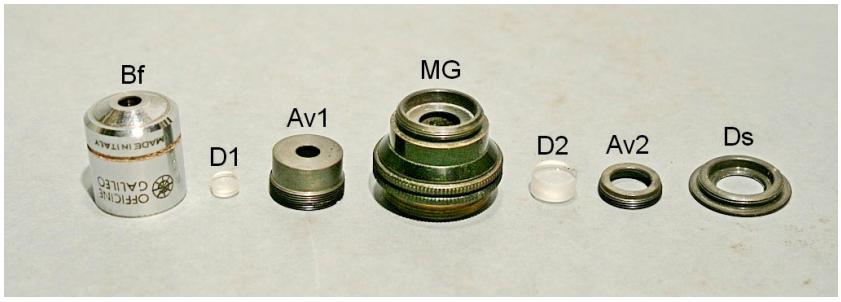


Fig. 2893 – Lo schema è quello largamente adottato in obbiettivi di questo ingrandimento: due doppietti, ricetta di Petzval (vedi in questo sito il manuale "Problemi Tecnici della Microscopia Ottica", Cap. 19.2.3.1).

Una montatura generale (MG) porta il secondo doppietto (D2), serrato da un anello a vite (Av2).

Sulla montatura generale è avvitato un barilotto (Bf) in cui è alloggiato il primo doppietto (D1), serrato da un secondo anello a vite prolungato (Av1).

La cosa insolita è che i doppietti non sono incastonati in un barilotto separato, ma montati direttamente sulla montatura generale, MG, (D2) o su un prolungamento di essa, Bf, (D1), fissati nelle parti meccaniche da un anello a vite.

Fig. 2894 – Come nella maggioranza degli obbiettivi deboli costruiti con questa ricetta, le prestazioni sono ottime: contrasto elevato, campo quasi spianato, distorsione trascurabile, cromatica laterale (CVD) ben corretta con un oculare acromatico (con s' = 18 mm).

Reticolo 20 + 20 µ di passo.

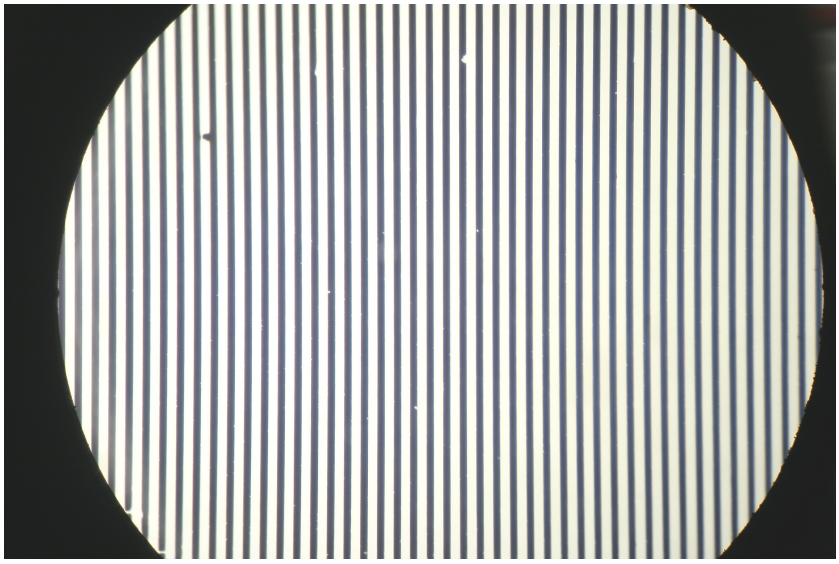


Fig. 2895 a/b/c – Al centro del campo, un sensibile residuo di astigmatismo, dovuto forse proprio al fatto che le lenti non sono state incastonate e centrate in un barilotto separato, ma affidate ad un anello a vite, con le inevitabili tolleranze nel filetto.

Le centriche sopra e sotto il miglior fuoco, per quanto si può vedere al di là delle focaline astigmatiche, appaiono assai simili: sferica ben corretta.

L'ingrandimento elettronico successivo è di circa 8 ×.

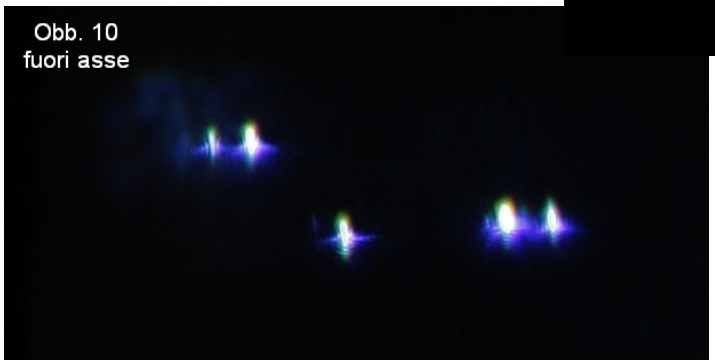


Fig. 2896 – Ai margini di un campo di 18 mm, appaiono i segni di un astigmatismo extra-assiale.

Niente di strano: si tratta pur sempre di un acromatico.

Obbiettivo “5 – 25 ×” (mancando ogni indicazione di apertura e di numero di matricola, si può supporre trattarsi di un sistema di fabbricazione precedente).

Fig. 2897 – Ricetta di Amici: frontale semisferica (Fr) e due doppietti seguenti incastonati in barilotti separati (D1 e D2). Sopra, un diaframma interno con funzione di “light baffle” (arresto dei raggi marginali)(Di), un tubetto reso elastico da tagli orizzontali (T) ed il solito diaframma superiore a vite (Ds) che blocca il pacco lenti.

Montatura generale semplice che alloggia i vari barilotti, senza fori di centratura: quest’ultima è affidata alle tolleranze di lavorazione.

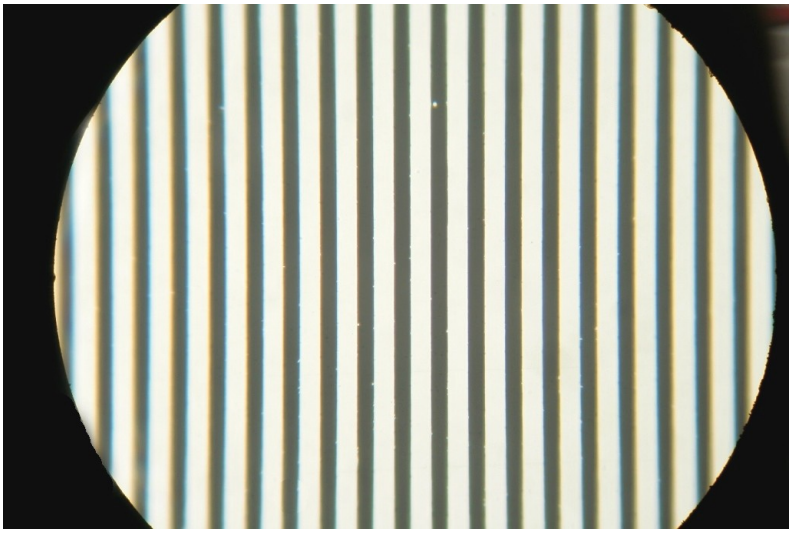
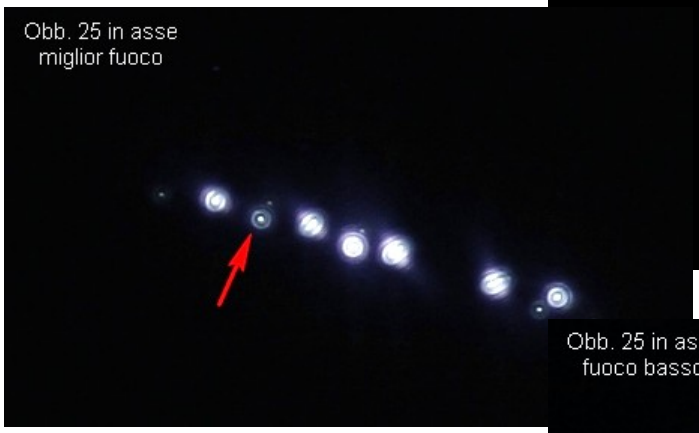


Fig. 2898 – Qui abbiamo un contrasto discreto, minore planeità d’immagine e frange colorate ai bordi del campo; in particolare, orlo blu all’interno delle righe nere del reticolo. Questa è una sottocorrezione della CVD, come è normale negli obbiettivi tradizionali secondo la ricetta di Amici. Quest’obbiettivo richiederebbe quindi un oculare compensatore.

Fig. 2899 – Al centro del campo, non c’è male. La sferica sembra ben corretta, nonostante che un residuo di astigmatismo renda difficile la lettura delle centriche.



Ingrandimento elettronico: 6 ×.

La centrica più leggibile (freccia rossa) mostra una traccia di astigmatismo in asse (le centriche si allungano un po’ in due direzioni ortogonali modificando leggermente il fuoco).

L’apertura di quest’obbiettivo (misurata) è di 0,65.

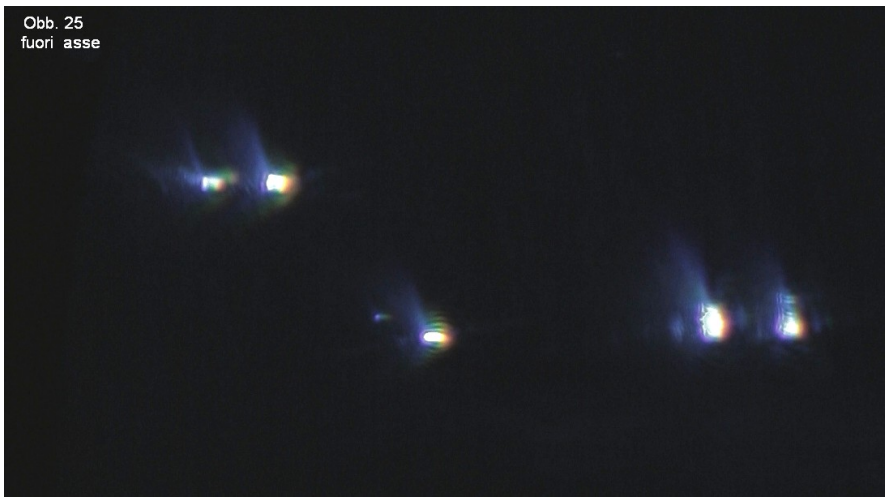


Fig. 2900 – Ai margini di un campo di 18 mm, le aberrazioni extra-assiali sono un po' tutte presenti. Le centriche mostrano i bordi opposti colorati: non è mica un apocromatico!

L'elevata apertura rende comunque difficili certe correzioni

Ingrandimento elettronico successivo: 5 ×.

Obbiettivo "40/0,65 – 30 19 53"

Qui le cose si complicano. Visto da fuori, sembra una montatura come quella del precedente "25 ×": una montatura generale (MG) con dentro un pacco lenti (Fr + D1 + D2) serrato da un tubetto a vite (T). Un diaframma interno (Di) ed uno superiore (Ds) completano il tutto.

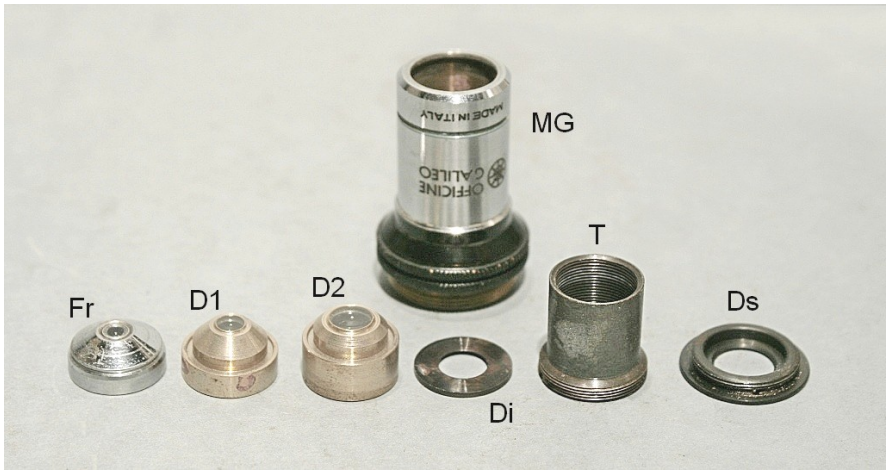


Fig. 2901 – La ricetta è quella classica di Amici: frontale semisferica e due doppietti seguenti. Non si vedono fori di centratura.

Se però si misura il diametro dei tre barilotti si trova un valore di 14,0 mm per il primo e l'ultimo e di 13,9 mm per quello intermedio (D1). Dunque, D1 opera come "lente flottante" per la centratura complessiva dell'obbiettivo e l'eliminazione della "coma in asse".

Da fuori, non si osservano fori di centratura né "camicia" che li nasconda. Però, guardando da vicino il pacco lenti, all'altezza di D1 appaiono quattro macchie scure, una crosticina di adesivo risecchito.

Figg. 2902/03 – Alla periferia del barilotto intermedio, quattro chiazze equidistanti. Sospetto.

Osservando meglio l'interno della montatura generale (fig. 2903), poi, si osservano altre quattro macchie all'altezza proprio di D1 (freccia rossa nella figura qui sopra, a destra). Al centro delle macchie: un foro.

La macchia indicata dalla freccia rossa era inizialmente coperta da una chiazza di adesivo indurito. Con una punta da trapano da 1 mm è stato possibile, delicatamente, rimuovere il tappo d'adesivo e liberare il foro (delicatamente, per non alterare il filetto che vedremo). Dunque, i fori di centratura esistono e, dopo la centratura finale, sono stati riempiti d'adesivo.

Ma quei fori devono essere accessibili da fuori. Cosa li nasconde?

La parte cilindrica della montatura generale fa corpo unico con la base. Un'eventuale "camicia" capace di nascondere i fori deve limitarsi alla punta della montatura generale, sopra il solco colorato in blu, che indica l'ingrandimento.

Una notte a bagno nell'alcool ha ammorbidito i resti di adesivo ed è stato possibile svitare proprio quella parte. Appaiono allora i quattro fori di centratura (freccia rossa qui sotto).

Fig. 2904 (a destra) – Appare chiaro come la parte terminale della montatura generale costituisca proprio una breve "camicia" che copre i fori.

La camicia è internamente filettata e la filettatura appare dall'interno, attraverso i fori. Per questo, occorre essere molto cauti nell'asportare l'adesivo dall'interno dei fori stessi.

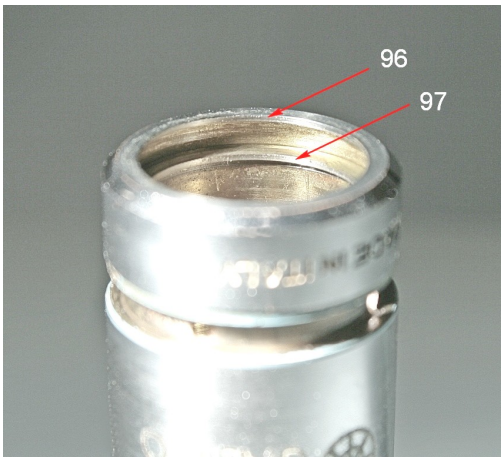


Fig. 2905 – L'orlo della camicia è rientrante (96) e serve solo a coprire l'orlo del barilotto frontale.

Invece, l'orlo superiore della montatura generale (97) è rientrante, con la precisa funzione di costituire il riferimento inferiore per il pacco lenti.

Fin qui, si potrebbe dire che la casa Galileo ha adottato il sistema di centratura post-assemblaggio finale, che non usava nelle produzioni precedenti, come abbiamo visto nell'obbiettivo 25 × sopra descritto.

Ma la sorpresa è venuta esaminando un obbiettivo, esternamente identico, con un numero di matricola più elevato (30 29 16), che invece non usa ancora la lente flottante e pertanto il pacco lenti s'infila di precisione nella montatura generale, senza possibilità di centraggio finale.

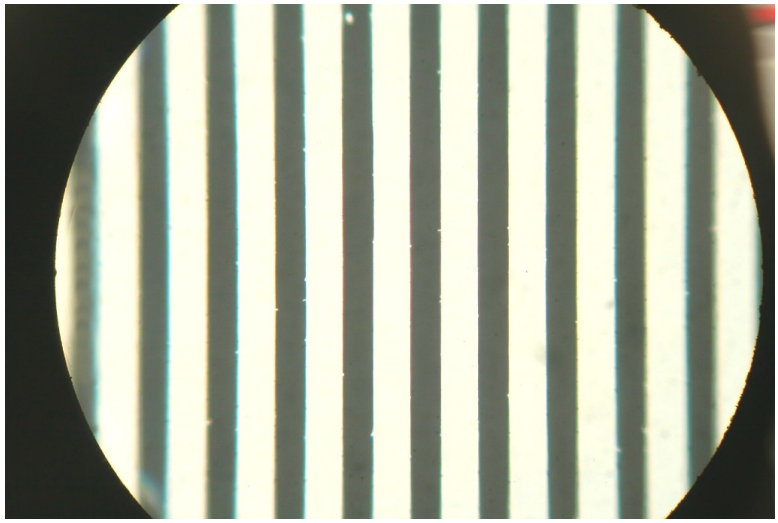
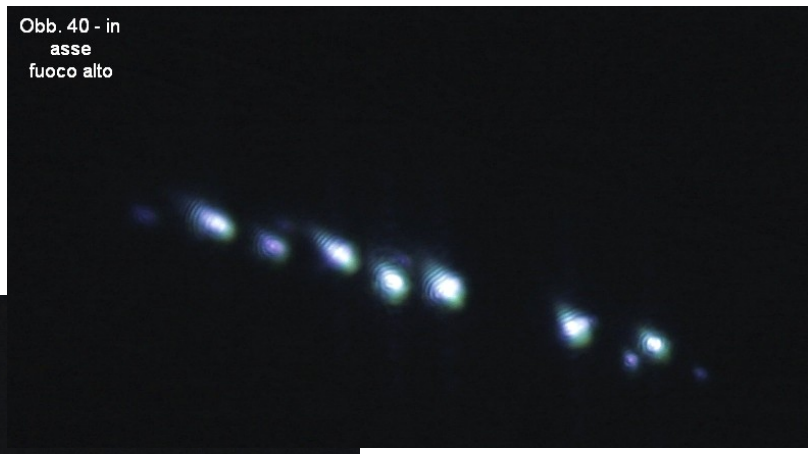


Fig. 2906 – Le prestazioni del nostro obbiettivo 40/0,65 non sono da buttare: contrasto accettabile, distorsione trascurabile. La curvatura di campo è sensibile, come è previsto in un acromatico classico.

Come abbiamo visto nell'obbiettivo precedente, anche qui sono chiari i segni di una CVD sottocorretta, ed anche qui occorrerebbe un oculare compensatore.



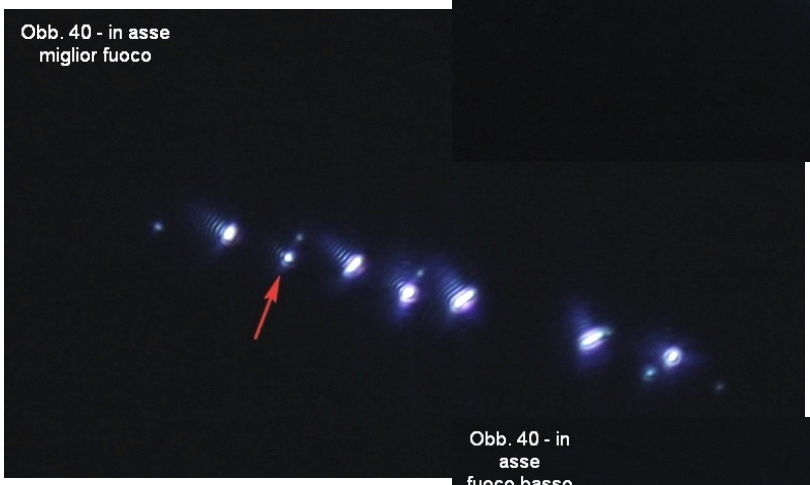


Fig. 2907 a/b/c – Anche in asse, si vede un residuo di astigmatismo.

La sferica sembra ben corretta.

Siamo al centro del campo di un oculare acromatico con indice di campo s' = 18 mm. Ingrandimento elettronico: 3 ×.

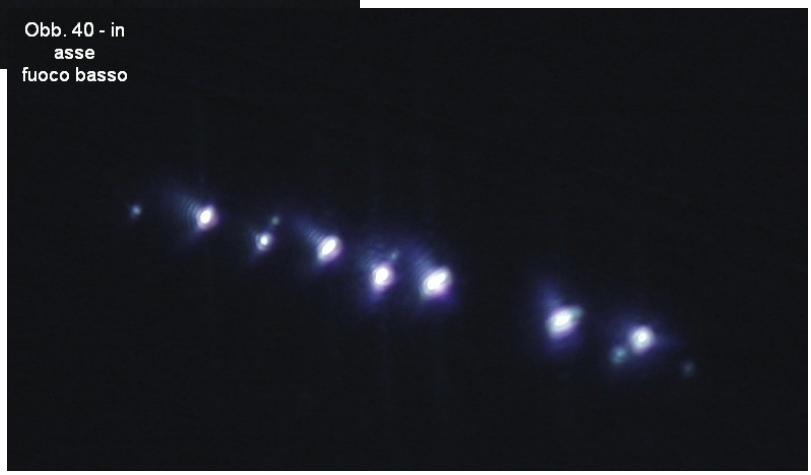


Fig. 2908 – Ai margini del campo, vari residui di aberrazioni extra-assiali rendono impossibile ottenere delle centriche "pulite". Anche questo rientra nei limiti di una ricetta acromatica classica.

Da notare che, in tutti questi obbiettivi, non esistono i sottili anelli interposti (di solito) fra la frontale e la lente seguente e che servono alla correzione della sferica.

CONCLUSIONI

Benché si tratti di uno strumento destinato a lavori di *routine*, la costruzione meccanica è robusta e raffinata. Lo smontaggio risulta spesso difficile, sia perché molte viti ed anelli a vite, anche negli obbiettivi, erano stretti allo spasimo, sia perché in certi casi (il revolver, per es.) occorrono attrezzi speciali che vanno fabbricati *ad hoc*.

Un appunto: abbiamo notato la presenza di un fine-corsa inferiore per la macrometrica (11 in fig. 2856 a pag. 1083), e questa è un'ottima cosa, ma la guida macro è ricavata dal blocco 3, che a sua volta è mosso dalla guida micro. Poiché questa ha una corsa di 2 mm, anche aggiustando il finecorsa macro con molta precisione, l'obbiettivo si può ancora alzare od abbassare in un campo di 2 mm. Bisognerebbe fissare il finecorsa macro tenendo al limite inferiore la micrometrica, riducendone però la corsa utile di questo movimento a quasi zero da un lato, diventando la corsa possibile tutta verso l'alto.

Il corredo ottico, non omogeneo, è di prestazioni modeste, come è previsto dalle economiche ricette acromatiche classiche. Anche il sistema illuminante è molto semplice: condensatore a due lenti, nessuna possibilità di illuminazione obliqua.

Fig. 2909

Scheda tecnica n° 129

Microscopio modulare
LEITZ ORTHOLUX in versione Pol, Dia/Episcopia

Matr. 59 56 38

Un classico stativo "modulare". Con quest'aggettivo s'indica un microscopio concepito per accettare parti ed accessori in grado di rendere possibile l'uso di molte delle tecniche speciali. Tali parti ed accessori vanno istallati su un medesimo stativo di base, a volte anche combinati assieme, in modo da rendere possibile il rapido passaggio da una tecnica all'altra.

In particolare, obbiettivi ed oculari della casa Leitz venivano prodotti in numerosissime serie, a volte destinate ad usi particolari, su richiesta di qualche cliente.[2]

In questo sito, sempre nella sezione "Schede tecniche", sono stati descritti molti obbiettivi di fabbricazione Leitz, di molte categorie diverse (vedi le schede n° 11 (Fl 50/0,85), n° 21 (Fl HI 95), n° 42 e 43 (Episcopici per fondo chiaro e fondo scuro), n° 53 (Planapo 25), n° 60 (HI 100/1,3), n° 62 (Fl 63/0,85), n° 67 (NPl 40/0,70), n° 83 (Ultropak 22), n° 90 (Planapo 160/1,4), n° 92 (EF 100 HI iris), n° 110 (serie di obbiettivi planari Pol 4/10/25/100 HI), n° 111 (serie di obbiettivi Pol – P 3,5/10/50/100), n° 112 (P HI 32/0,6).

Sono già state descritte anche altre parti del medesimo stativo: scheda n° 108 (il meccanismo di focalizzazione), n° 113 (il condensatore di Berek), n° 114 (il tubo trioculare FSA, più moderno).

Nella scheda n° 31 è stato infine descritto in dettaglio uno stativo Ortholux in versione Epi per fondo chiaro, con vari accessori predisposti per la radiazione polarizzata[3].

Pertanto, possiamo limitarci in questo caso ad una descrizione "dall'esterno" delle varie parti e dei comandi.

Se riprendiamo la descrizione di questo storicamente importante stativo è perché è stato proposto a revisione un esemplare particolare, accompagnato da gran numero di accessori, non tutti compatibili, non tutti coerenti fra loro: ovviamente racimolato in tutta fretta da qualche laboratorio in disarmo. Dettagli su questo punto nella didascalia delle figg. 2912 e segg.

Il recuperante è in genere incompetente e poco scrupoloso.

Lo stativo qui descritto risale all'anno 1961, oltre mezzo secolo sulla groppa, e funziona ancora bene.

L'interesse di questo esemplare sta nella dotazione: due sistemi illuminanti, uno per l'episcopia ed uno per la diascopia, il primo per il fondo scuro, il secondo per il fondo chiaro. Oltre a ciò, possiede gli accessori per l'uso della radiazione polarizzata con entrambe le tecniche d'illuminazione.

---

[2] Ricordiamo, per es., un obbiettivo speciale 10/0,25 (intorno al 1960, pochi esemplari prodotti su commissione di un noto ente di ricerca), progettato per uno spessore di vetro di 10 mm interposto fra obbiettivo ed oggetto: era destinato all'osservazione dello "spot" che si forma sullo strato fluorescente all'interno di un tubo a raggi catodici ad alta risoluzione. Tali tubi erano usati in macchine di misura del tipo "Flying spot", per lo studio delle tracce nei fotogrammi ripresi nelle "camere a bolle" per la fisica delle particelle nucleari.

[3] Nella sezione "Microscopia ottica" di questo sito, inoltre, sono reperibili gli articoli 7 ("La messa in opera del microscopio polarizzatore"), 8 ("L'osservazione in episcopia nel campo delle scienze naturali") e 16 ("Il problema delle indicatrici …"), nonché il manualetto "Introduzione alla microscopia in radiazione polarizzata" ed il manuale: "Problemi Tecnici della Microscopia Ottica", che possono servire da orientamento per l'uso della microscopia ottica in generale.

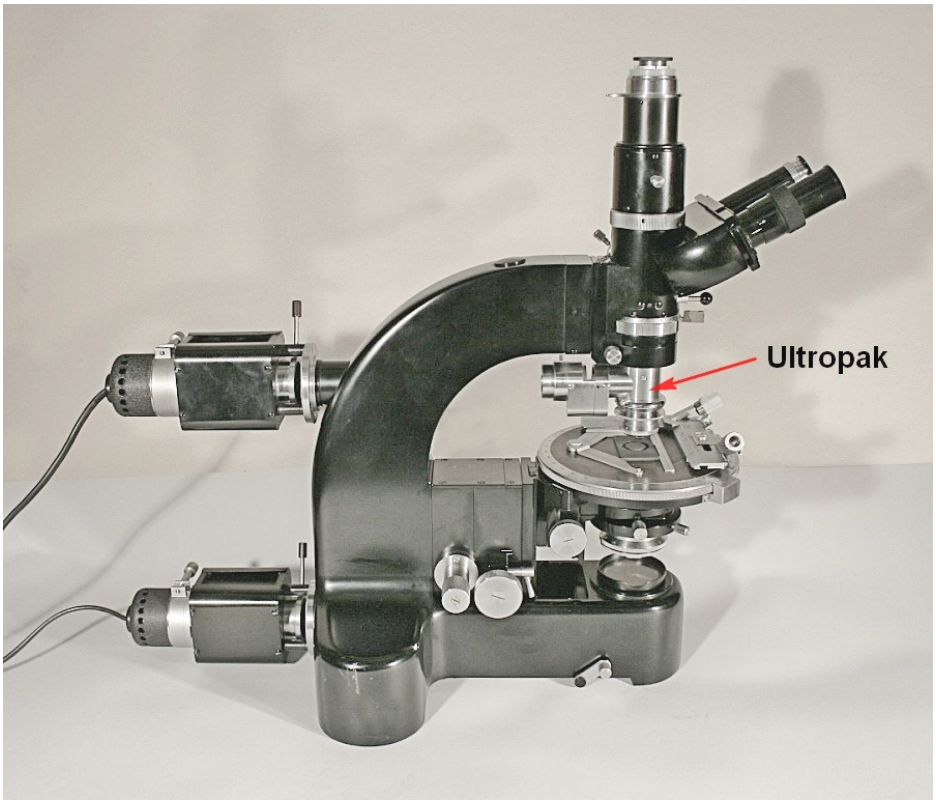


Fig. 2910 – Sono presenti sia il cammino episcopico che quello diascopico.

Nella figura è visibile l'illuminatore episcopico Ultropak, facilmente sostituibile col revolver 5 × fornito di obbiettivi diascopici.

Due lampade identiche consentono l'uso simultaneo dei due tipi d'illumi-nazione.

Il tubo è trioculare; un tirante consente il passaggio dal canale osservazione al canale fotografico verticale.

Il tavolino è del tipo Pol, girevole, non centrabile.

Il condensatore (di Berek, a due diaframmi) è anch'esso del tipo Pol. (vedi la scheda tecnica n° 113).

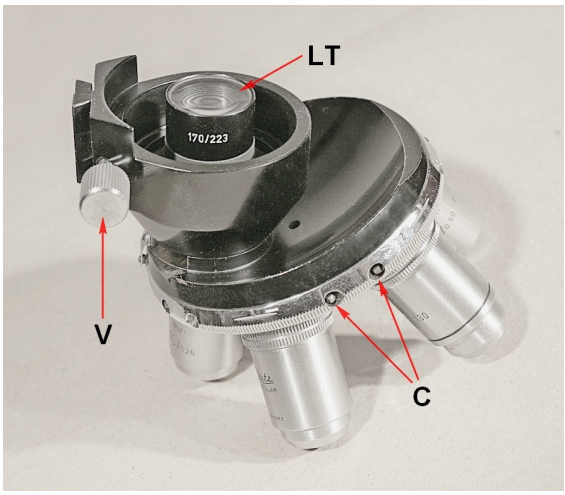


Fig. 2911 – Il revolver possiede cinque fori, ognuno centrabile con due viti a testa quadrata (C), da regolare con le chiavette a foro quadrato, di corredo.

In alto, la lente di tubo ad incastro (LT) che impone l'uso di obbiettivi progettati per una lunghezza equivalente di tubo di 170 mm.

Per usare questo revolver, occorre sfilare verso il basso l'illuminatore Ultropak ed introdurre il revolver dal basso, usando la stessa coda di rondine. Una vite (V) consente di bloccare in sede i due sistemi.

Per sfilare verso il basso uno qualunque di essi, occorre prima abbassare il tavolino usando la relativa manopola macrometrica (**33**, fig. 2916) e/o la vite di blocco presente sulla destra (54 in fig. 2919). Purtroppo, in questo stativo non esiste un fine corsa superiore per il tavolino; esso può essere sfilato dalla sua guida verso l'alto, a condizione che sia stato prima smontato il revolver.

Questa indeterminatezza nella posizione verticale del tavolino consente di utilizzare obbiettivi di qualunque lunghezza, ma offre un'alta probabilità di urti fra obbiettivo ed oggetto. Anche la rotazione del revolver o del tavolino può provocare urti fra obbiettivo e guida–oggetti. Uno strumento del genere presuppone nell'operatore molta esperienza e molta prudenza.

Gli obbiettivi montati sul revolver sono acromatici; essi hanno una lunghezza di parfocalità Lo = 37 mm, e sono quindi parfocali fra loro, tranne il 25/0,50 che è lungo 45 mm (norme DIN); quando s'intende utilizzarlo occorre prima abbassare il tavolino di 8 mm, pena la rottura del vetrino e magari dell'obbiettivo stesso.

Gli obbiettivi 3,4 e 10 richiedono oculari acromatici, assenti nel corredo; con essi si presenta quindi un forte residuo di aberrazione cromatica laterale se usati con gli oculari di corredo (Periplan, compensatori).

NB: i fori del revolver sono stati centrati fra loro e rispetto all'asse di rotazione del tavolino. Anche gli obbiettivi Ultropak sono stati ugualmente centrati rispetto al tavolino.

Se ora esaminiamo il corredo contenuto in una cassetta di legno originale, ci accorgiamo delle incongruenze accennate sopra: alcuni obbiettivi non possono essere utilizzati su questo stativo perché richiedono lenti di tubo diverse da quella esistente; la casa Leitz produceva obbiettivi adatti a lenti di tubo di diversa focale. Altri accessori sono incompatibili.

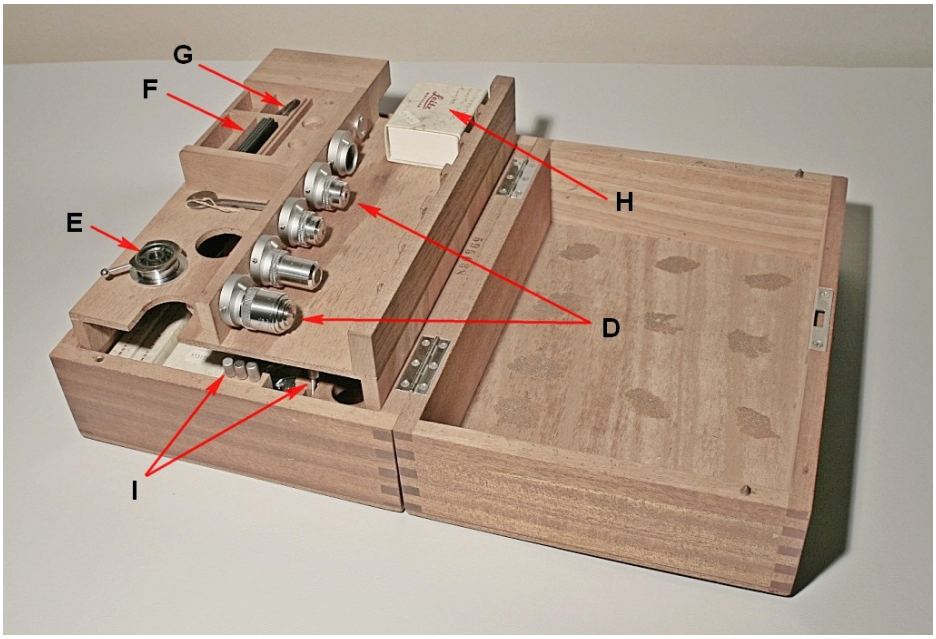


Fig. 2912 – Fra gli accessori, una serie di obbiettivi (D) con montatura centrabile, che possono essere utilizzati su altre versioni di Ortholux dotate di opportuna pinza di fissaggio.

Sul presente stativo possono essere montati sul revolver solo dopo averli svitati dall'anello di centratura, ma con qualche limitazione: essi richiedono una diversa lunghezza di tubo (215 mm, tranne il 32 ×/0,65, che richiede una lunghezza ottica del tubo infinita, e quindi una lente di tubo diversa da quella esistente)(vedi la figura precedente).

In E si vede uno dei due obbiettivi Ultropak (ne esistono due, uno 11:1 ed uno 22:1). Tali obbiettivi sono parfocali fra loro e ben corretti con gli oculari compensatori di corredo. Andrebbero usati per oggetti non coperti da coprioggetto ma, data la loro modesta apertura, possono tollerare la presenza della lamella.

In F alcuni porta-oggetti per l'episcopia.

In G due diaframmi a settore, da porre nella fessura che si apre nel sistema Ultropak quando si spostano verso l'obbiettivo i pulsanti 18 (fig. 2922). Servono ad ottenere il fondo scuro unilaterale.

In H un micrometro-oggetto per l'episcopia.

In **I** le chiavette per la centratura degli obbiettivi diascopici nel revolver (viti C nella figura precedente).

NB: l'obbiettivo 32/0,65 citato sopra è ad immersione; sarebbe ottimo per l'episcopia in fondo chiaro, ma questo stativo non consente questo tipo d'illuminazione.

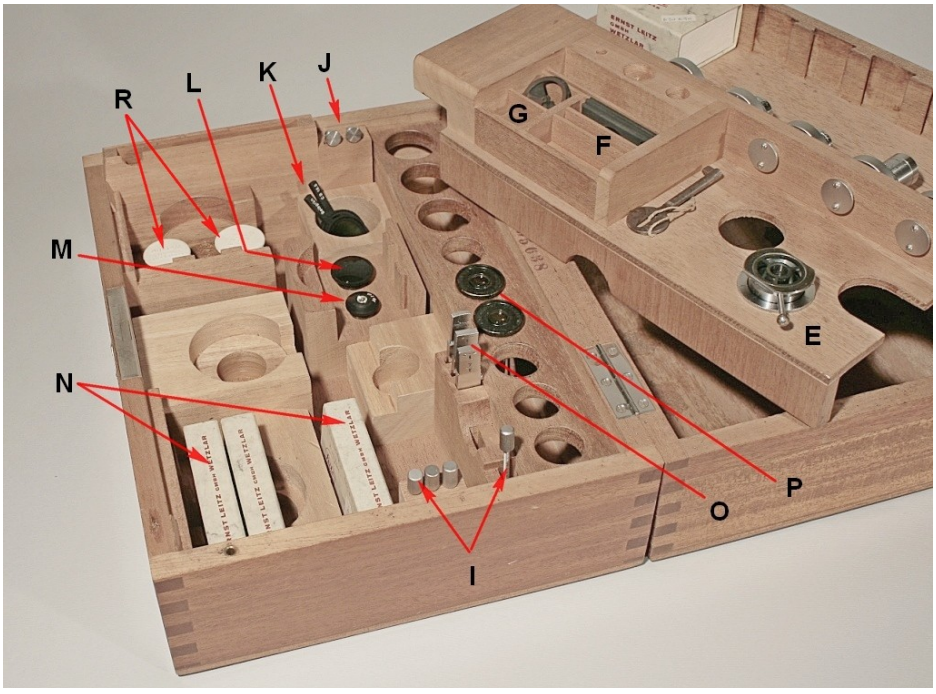


Fig. 2913 – In J due mollette ferma vetrino, da montare sul tavolino in luogo del guida-oggetti (vedi la fig. 2921, togliere la vite 62).

In K alcuni filtri; in questo stativo essi non trovano una sede adeguata.

In L un tappo a filetto RMS, da porre in qualche foro del revolver eventualmente vuoto.

In M la lente frontale da sostituire a quella esistente nel condensatore, al fine di realizzare la doppia immersione (NA_k = 1,40).

In N un micrometro oggetto per diascopia e due vetrini speciali per la misura dell'indice di rifrazione.

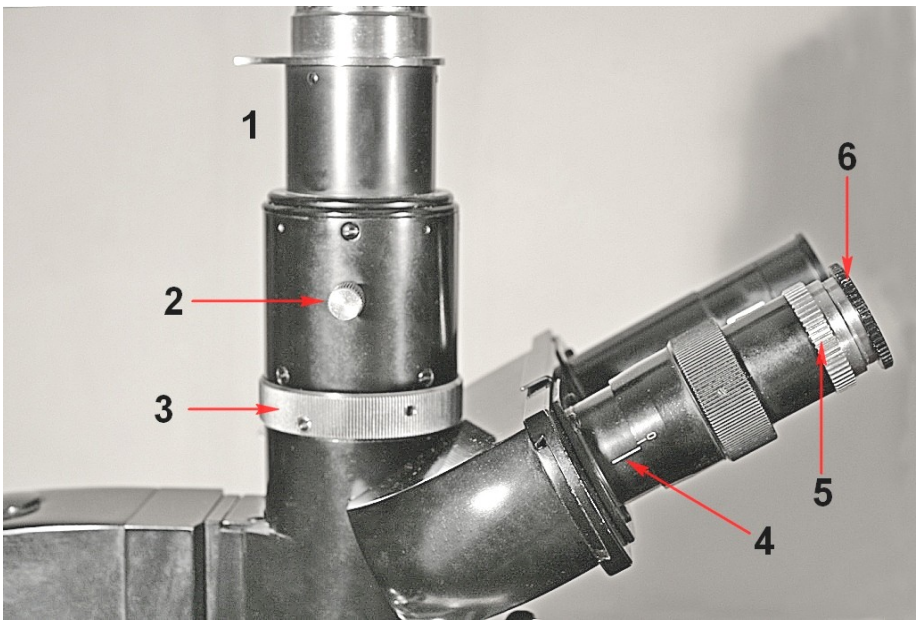
In O tre compensatori (da usare in radiazione polarizzata). Essi vanno inseriti nella fenditura 4 × 12 mm presente nel revolver, sopra gli obbiettivi.

Il primo è quello "rosso di 1° ordine" o "tinta sensibile" (λ); il secondo è un λ/4; il terzo è un cuneo di quarzo di spessore variabile (birifrazione fino al 4° ordine d'interferenza). In essi è indicata la direzione di massimo indice (γ). Essi vanno usati con polarizzatori inseriti.

In P una coppia di oculari Periplan 10 ×, non micrometrici, a pupilla bassa.

In R due tappi per i tubi porta–oculari (esistono altri tappi di vario diametro per il tubo fotografico od altro).

Fig. 2914



1 = Tubo fotografico.

2 = Vite di blocco del precedente (lo spostamento verticale del tubo può servire per migliorare la parfocalità fra canale visione e canale foto).

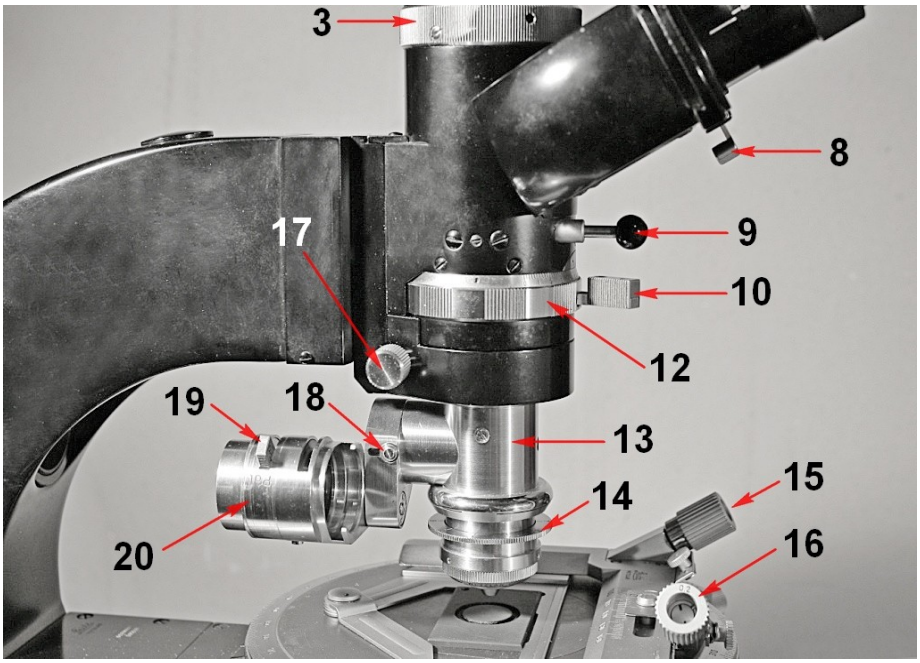
3 = Manovra del diaframma di Wright, da usare assieme alla lente di Amici durante l'osservazione delle immagini d'interferenza per isolare l'immagine di un singolo cristallo in un aggregato. Normalmente, ruotare a fondo in senso antiorario.

4 = segno di rèpere per la focalizzazione dell'oculare sinistro. Serve a compensare eventuali anisometropie dell'osservatore.

5 = oculare micrometrico. Preferibilmente da porre nella boccola destra.

6 = lente oculare regolabile per la focalizzazione del reticolo interno.

Fig. 2915



8 = Regolazione della distanza pupillare.

9 = Tirante estratto: visione. Tirante compresso: foto.

10 = Leva d'introduzione dell'analizzatore (spostare a destra).

12 = Rotazione dell'analizzatore.

13 = Illuminatore Ultropak.

14 = Focalizzazione del condensatore anulare (consegnato già regolato).

15 – 16 = Movimenti del guida-oggetti.

18 = Pulsanti da spingere a destra per poter ribaltare il barilotto 20, contenente il polarizzatore episcopico (19).

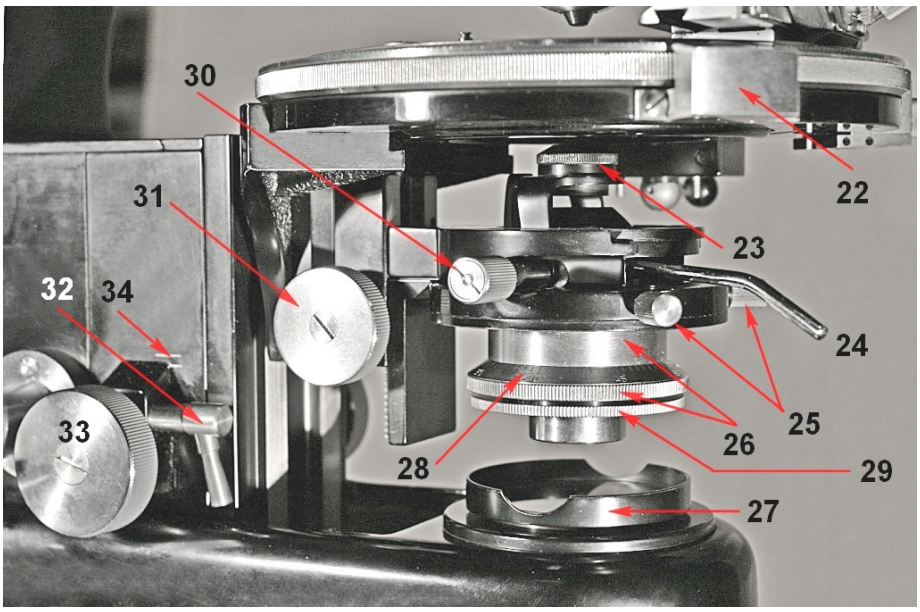
17 = Vite di blocco del complesso Ultropak. Tale complesso può essere estratto verso il basso dopo aver abbassato il tavolino.

NB: ponendo l'anello 12 in posizione "0" ed il polarizzatore nel condensatore (in diascopia) in posizione 90° si ottiene l'estinzione per "Nicol incrociati".

L'anello graduato 12 è munito di nonio, come pure il tavolino girevole (due nonii a 90° l'uno dall'altro) ed il guida-oggetti.

L'anello godronato 14 è già stato regolato in laboratorio per entrambi gli obbiettivi; si consiglia di non spostarlo.

Fig. 2916



22 = nonio per la rotazione del tavolino.

23 = lente frontale ribaltabile del condensatore (escludere solo con l'obbiettivo 3,5).

24 = diaframma d'apertura (aprire tutto con l'obbiettivo 3,5).

25 = viti di centratura del condensatore – per centrare il campo illuminato rispetto al campo visivo.

26 = Blocco polarizzatore-diaframma di campo; si può ruotare ed estrarre verso il basso.

28 = anello graduato per misurare la rotazione del polarizzatore.

Si può spostare tale anello allentando due piccoli grani sul suo perimetro.

29 = diaframma di campo; regola il campo illuminato; quando la lente frontale è esclusa, esso assume le funzioni di diaframma d'apertura.

27 = sede per filtri; si può estrarre verso l'alto, ma la sua posizione è vincolata da una chiavetta sull'orlo inferiore.

30 = leva per l'estrazione della lente frontale del condensatore (23).

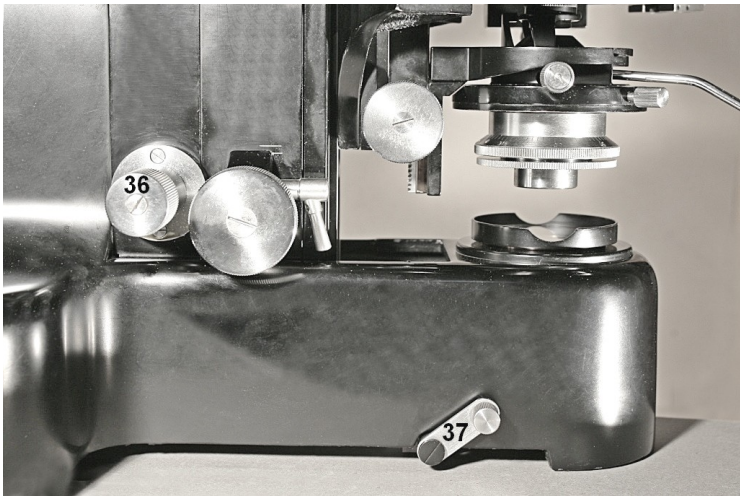
31 = messa a fuoco del condensatore – per i normali vetrini va tenuto vicino al limite superiore della corsa.

33 = messa a fuoco macrometrica.

32 = levetta di blocco della macrometrica (tirare verso l'alto).

34 = limiti della corsa micrometrica.

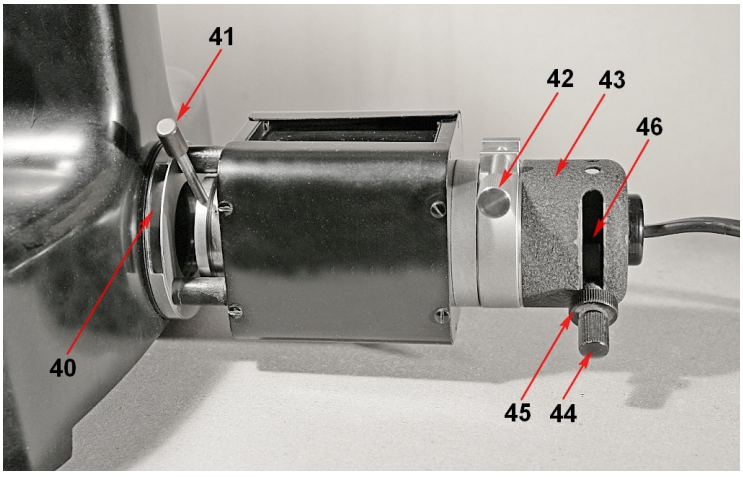
Fig. 2917



36 = movimento micrometrico per la messa a fuoco.

37 = leva d'inserimento della lente a grande campo (tenere solitamente a destra, per tutti gli obbiettivi in dotazione).

Fig. 2918 – Lampada diascopica.



40 = fessura porta-filtri.

41 = focalizzazione del collettore (regolare per la massima uniformità d'illumina-zione con l'obbiettivo 3,5 o 10).

42 = vite di blocco del porta-lampada.

43 = porta-lampada.

44 = vite di centratura del filamento; essa sposta la lampada in direzione del proprio asse; per la centratura in direzione ortogonale occorre spostare la vite lungo la fessura 46.

45 = anello di blocco della vite 44.

Per la centratura della lampada, da effettuare almeno dopo sostituzione dell'ampolla, inserire l'obbiettivo 3,5 e la lente a grande campo 37. Escludere la lente frontale del condensatore (23/30 in fig. 2916); tenere tutti aperti i diaframmi del condensatore. La barra 41 del collettore a 45°, come in figura.

NB: l'altra lampada è identica Vedi la fig. 2910.

Fig. 2919

50 = vite di blocco del tavolino, con nonio.

51 = leva di blocco delle posizioni di scatto della rotazione del tavolino; spostare verso la colonna, ruotare il tavolino fino ad una posizione scelta come riferimento, poi tirare la leva 51 verso l'osservatore.

52 = leva di sblocco dell'obbiettivo Ultropak: ruotare verso l'osservatore ed estrarre verso destra.

53 = vite di blocco del porta-condensatore.

54 = vite di blocco del tavolino lungo la relativa guida a coda di rondine. Può essere necessario spostare verticalmente il tavolino quando si cambia obbiettivo.

55 = vite di blocco della rotazione del polarizzatore.

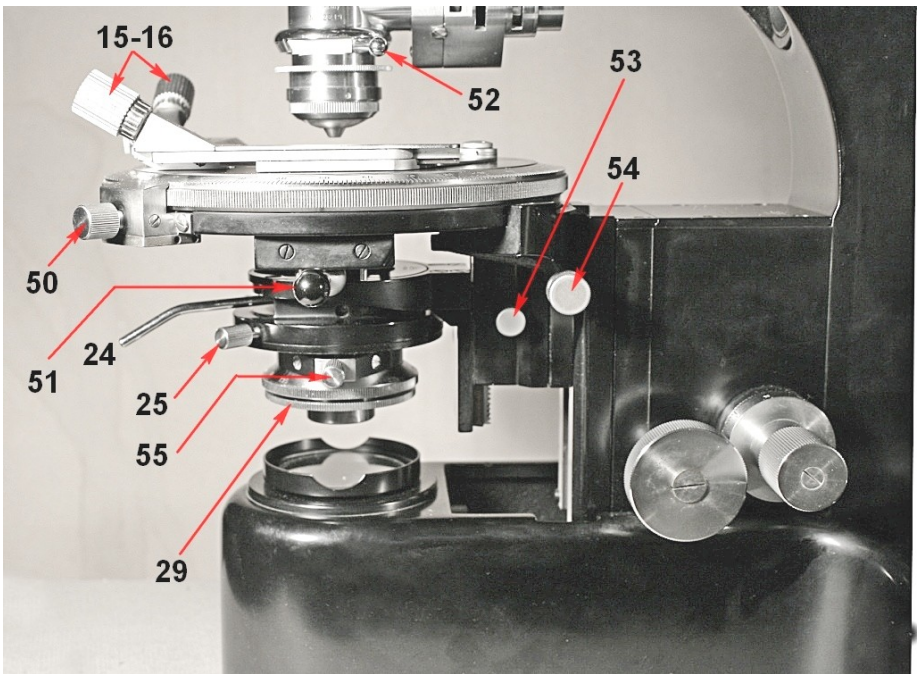


Fig. 2920

60 – vite di blocco del "salta-punti"; allentandola e spostandola verso la manopola 15 o 16, la punta 61 sfrega sulla porzione più stretta della manopola e produce uno scatto del vetrino ogni 0,2 mm. Diviene così possibile esplorare l'oggetto per intervalli fissi.

Dopo lo spostamento della vite 60, ristringere la vite stessa.

Vedi anche la figura seguente.

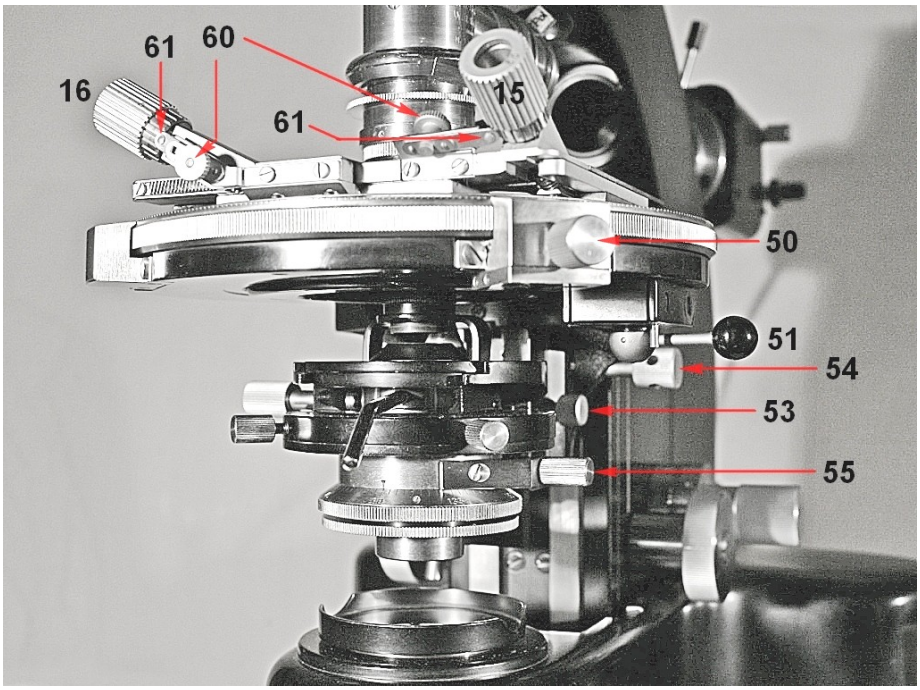
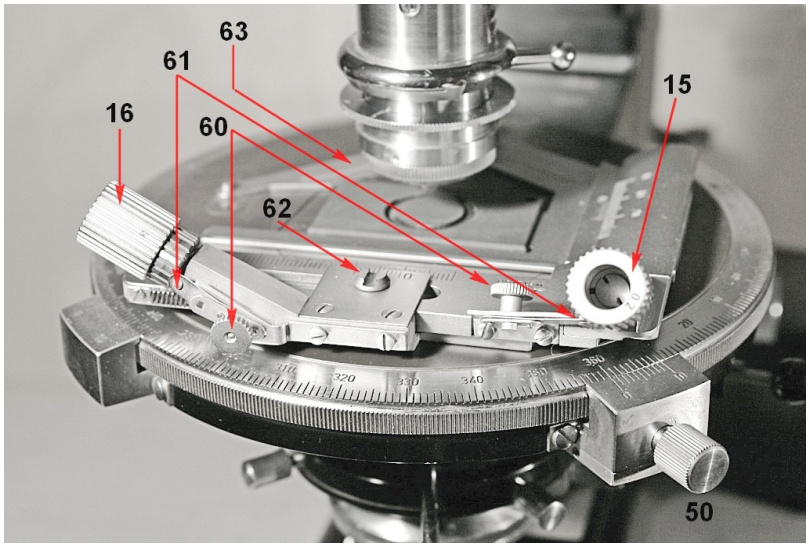


Fig. 2921

62 = vite di fissaggio del guida-oggetti al tavolino.

63 = braccio mobile ferma-preparato ("zampa di ragno").



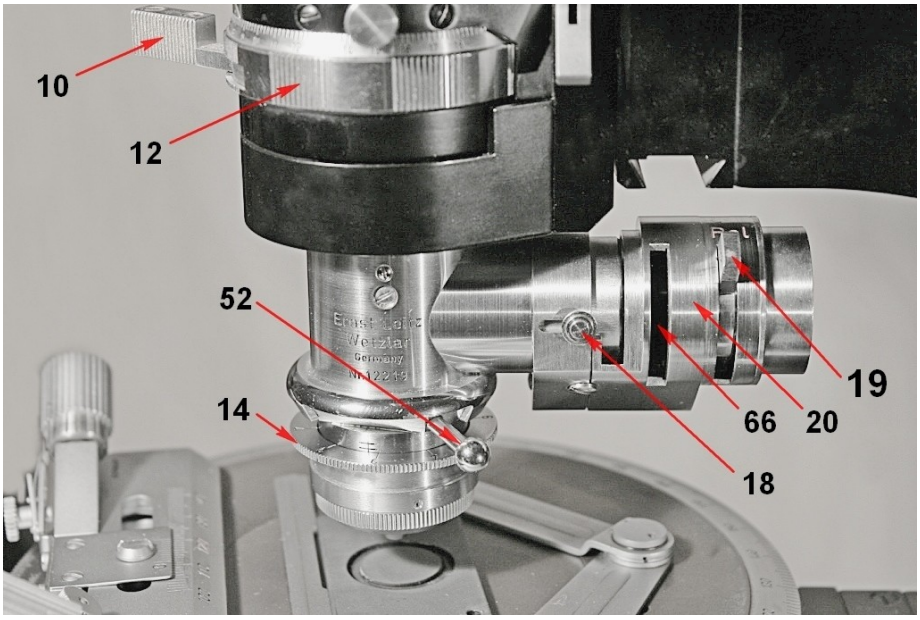


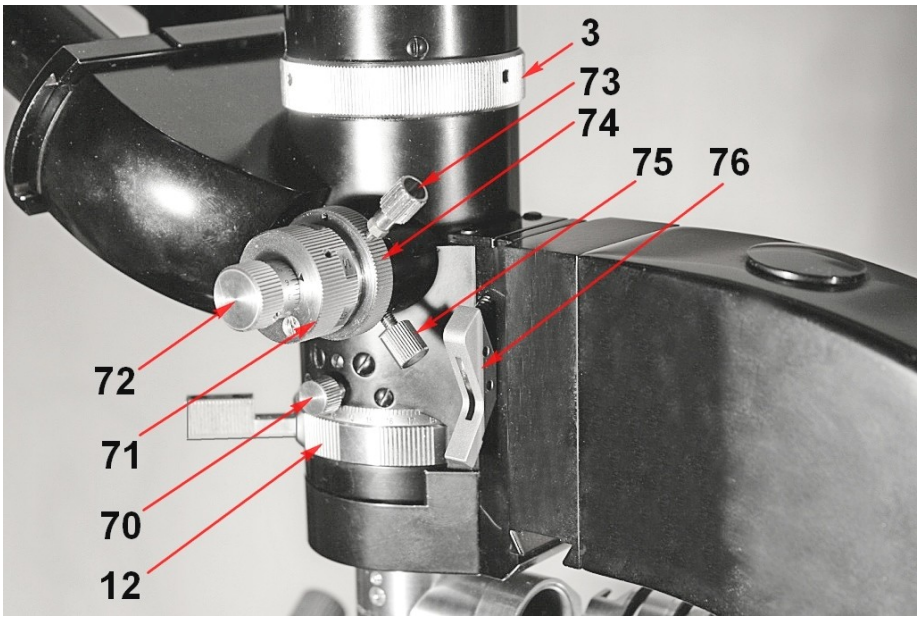
Fig. 2922 – Come si è detto in fig. 2919, la leva 52 consente di sbloccare l'obbiettivo Ultropak: ruotare verso l'osservatore ed estrarre verso destra.

I due pulsanti 18 (uno per lato), se tirati verso la colonna, bloccano il barilotto 20; in direzione contraria, ne consentono il ribaltamento e scoprono una sede per filtri o diaframmi. Altra sede in 66.

19 è il polarizzatore episcopico, rotante ed estraibile (vedi la fig. 2915).

Per centrare la lampada episcopica (quella superiore), i comandi sono identici a quelli di fig. 2918. Inoltre montare l'obbiettivo Ultropak 11, escludere il polarizzatore 19 e l'analizzatore (leva 10 a sinistra). Focalizzare su un oggetto a forti contrasti (un cartoncino a stampa con caratteri molto piccoli). Rendere il campo visuale più omogeneo possibile agendo sui comandi 41 e 44 (fig. 2918).

Fig. 2923



3 = Diaframma di Wright (vedi la didascalia della fig. 2914, in 3).

70 = vite di blocco dell'analizzatore 12.

71 = manopola di commutazione della lente di Amici. Se verso l'alto si trova la lettera A, la lente è esclusa; si vi è la lettera M, la lente è posta nel canale fotografico; se vi è la lettera B, le lente si trova nel canale visione.

72 = focalizzazione della lente di Amici.

73 = vite di blocco della manopola 74.

74 = centratura in verticale della lente di Amici (può ruotare solo per una frazione di giro).

75 = vite di centratura orizzontale della lente di Amici.

76 = leva di sblocco del tubo trioculare. Per estrarre il tubo, sollevare la leva 76 e tirare il tubo verso l'alto.

NB: volendo disporre di un crocefilo che indichi le direzioni principali dei polarizzatori, servendosi degli accessori di corredo, occorre inserire nella boccola destra del tubo trioculare l'oculare 8 × e ruotarlo finché la chiavetta presente presso l'orlo superiore dell'oculare s'inserisce in una delle tacche ricavate sull'orlo della boccola.

Vi sono due tacche, a 45° l'una dall'altra.

L'oculare 8 × è regolabile: la sua lente superiore si può ruotare per focalizzare il crocefilo.

Come si vede, lo strumento è complesso e consente osservazioni con svariate tecniche. La promiscuità del corredo non ne impedisce un utilizzo proficuo, purché in mani esperte e con molta accortezza. In particolare, si ricordi che il tavolino va sfilato verso l'alto, mentre il revolver o l'Ultropak verso il basso. Mancando poi un fine-corsa nella macrometrica, la probabilità di urti fra obbiettivo e tavolino è molto elevata.

Scheda tecnica n° 130

OBBIETTIVO LOMO acromatico 8 × / 0,20

Matr. 5214143

Quest'obbiettivo di produzione russa è molto conosciuto e diffuso sul mercato dell'usato. Le sue caratteristiche sono compatibili con la sua categoria e la ricetta è quella classica a due doppietti, largamente usata negli obbiettivi a basso ingrandimento.

L'obbiettivo non è molleggiato, come è di norma nella sua classe, e chiede l'uso di oculari acromatici.

Non sarebbe particolarmente interessante parlarne se non fosse che quest'esemplare è giunto con una pressante richiesta di riparazione ("non si vede niente") e sembra aver subito qualche incidente di percorso, difficilmente comprensibile dalla categoria delle persone sane di mente.

Fig. 2924 – L'apertura è compatibile con l'ingrandimento; la lunghezza ottica invece non è a norme DIN: Lo = 34 mm.

Da fuori, sembra tutto normale, pulito, senza segni di urti o manomissioni.

Conviene cominciare con un'osservazione sommaria del solito reticolo a righe incrociate, con passo di 100 μ.

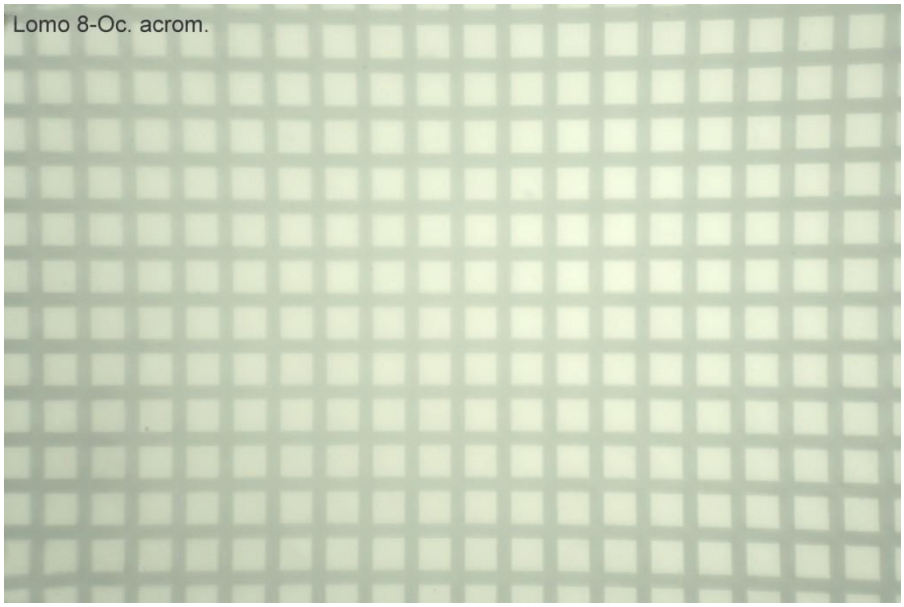


Fig. 2925 – Beh, effettivamente, non si può dire che si "veda bene".

Da ricordare che un obbiettivo di quest'ingrandimento, anche semplicemente acromatico, dà sempre ottime immagini, a parte la planeità.

La sola cosa da fare è guardarci dentro, e la cosa non è difficile per via della struttura molto semplice.

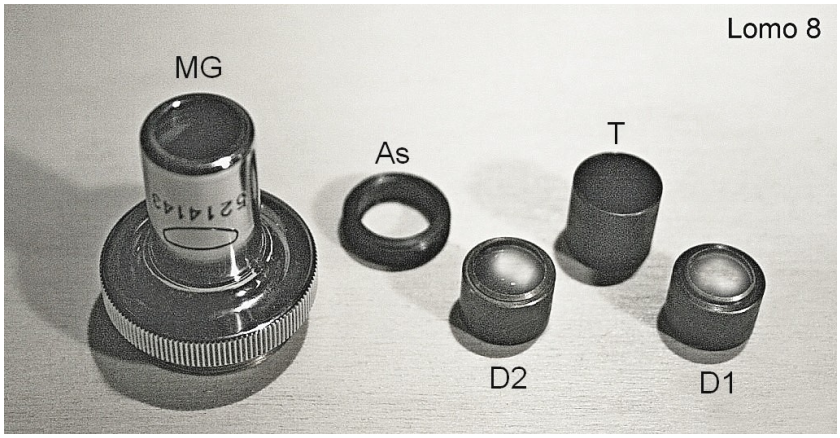


Fig. 2926 – Nulla di speciale: una montatura generale rigida (MG), due doppietti (D1 e D2), separati da un tubetto distanziale (T) e serrati da un anello a vite superiore (As).

Andiamo a vedere più da vicino.

Fig. 2927 – Anche alla prima occhiata, le lenti appaiono spalmate di un materiale untuoso e diffondente, sufficiente da solo ad ostacolare la formazione di qualunque immagine.

Prima di procedere e cercare altre cause del difetto iniziale, non resta che tentare un'accurata pulizia delle lenti.

Un buon solvente "nitro" sembra funzionare.

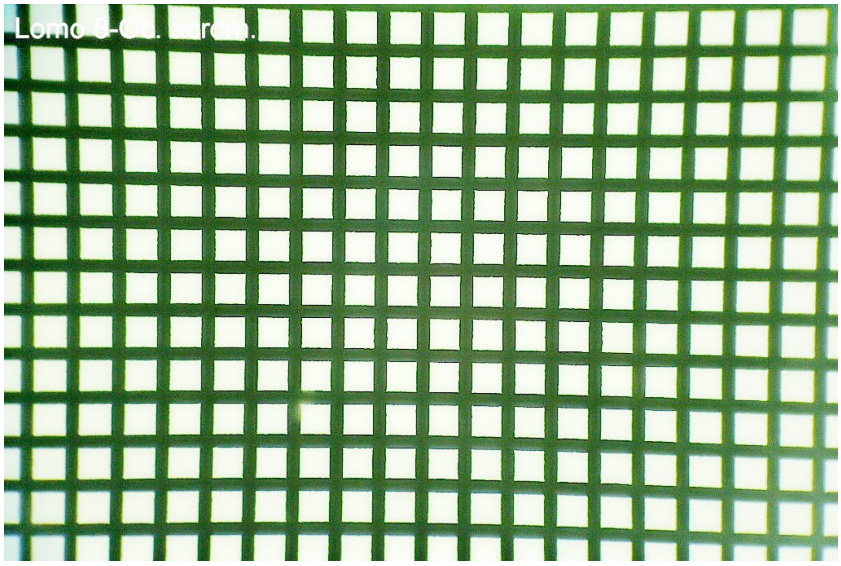


Fig. 2928 – A parte la forte distorsione, sembra che le prestazioni di quest'obbiettivo, dopo la cura, siano accettabili, e comunque compatibili con la sua categoria.

Con un oculare acromatico si nota una buona correzione anche della cromatica laterale (CVD).

Non contentiamoci; un'occhiata allo star test può sempre migliorare il giudizio su qualunque sistema ottico.

Anche gli astrofili usano lo star test, servendosi però di una stella vera.

Fig. 2929 – Non si tratta certo di un sistema perfetto; sono evidenti i residui di coma in asse (errore di centratura), ma è comunque accettabile.
Ripresa al centro del campo.
Oculare compensatore 32 ×.

CONCLUSIONI

Abbiamo visto un sistema ottico piuttosto economico, di costruzione non molto accurata (errore di centratura), ma comunque pienamente utilizzabile.

Quello che incuriosisce è la possibilità di rendere inservibile anche il miglior obbiettivo con un uso non corretto.

È da escludere che l'obbiettivo sia uscito di fabbrica in quelle condizioni. Come possa un utente anche sprovveduto ridurlo in quello stato bisognerebbe chiederlo al dr. Freud.

Cosa possa spingere un essere umano non ricoverato in psichiatria ad accanirsi con tanta malvagità su un pezzo di microscopio, resterà sempre un mistero. Divertirsi alle spalle di quel citrullo di riparatore che se l'è preso in carico?