

Scheda tecnica n° 111

**OBBIETTIVI LEITZ P 10/0,25, P 50/0,85 ecc.
per radiazione polarizzata (circa 1960)**

Una serie di obiettivi dedicati all'uso in radiazione polarizzata, come è indicato dalla lettera P nella notazione. Le ricette sono acromatiche classiche.

Il primo termine esaminato (10:1) è formato da due doppietti.

Fig. 2271 – Montatura non molleggiata. Prevista una lunghezza di tubo di 170 mm. Passo di vite RMS. Lunghezza di parfocalità: $L_o = 37$ mm.

Vista l'età (almeno mezzo secolo), sarà bene dare un'occhiata nel dettaglio.

Il contrasto appare subito talmente basso da rendere inutili altre indagini. Osserviamo subito lo stato delle lenti, due membri, facilmente ispezionabili dall'alto o dal basso.

Attraverso un microscopio ausiliario, appare una pupilla occupata per circa la metà da una lunetta diffondente, più un settore scuro, a destra.

Fig. 2272 – Uno spettacolo piuttosto insolito, diverso dalla classica scollatura.

Non resta che smontare il tutto. La struttura meccanica è semplice e rigida.

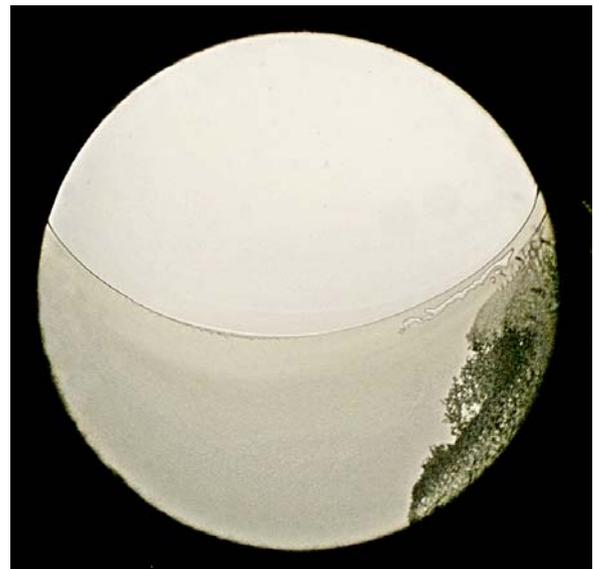


Fig. 2273 – Una robusta montatura generale (MG) in cui si avvita un barilotto generale (BG); la centratura è affidata all'accoppiamento fra la superficie esterna del barilotto (4) e quella interna della montatura (6). La parfocalità dipende dalla battuta 3 del barilotto che poggia sulla battuta 5 della montatura.

Si noti l'anello 1, che si avvisa sul barilotto, e copre il foro 2 (unico!), quasi utile per svitare il barilotto.

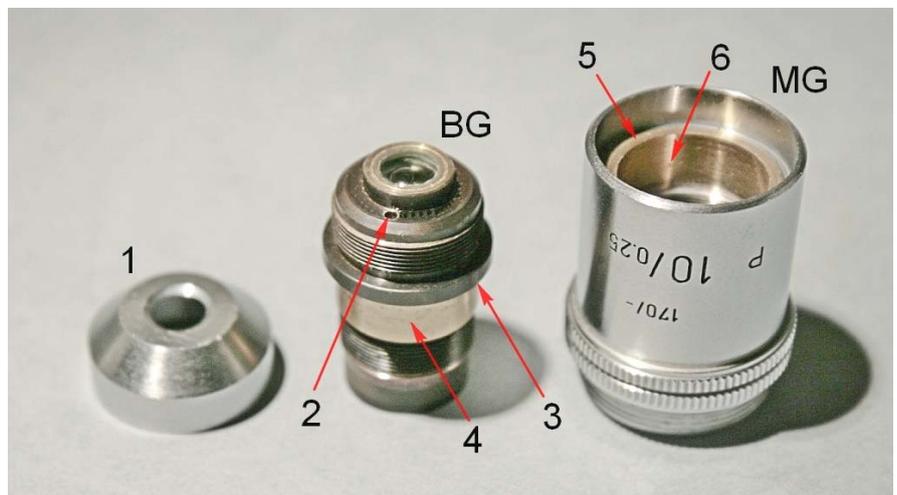


Fig. 2274 – All'estremità inferiore del barilotto generale è incastonato il doppietto frontale, mentre un secondo doppietto è portato da un barilotto particolare (7) che si avvita all'estremità superiore di quello generale.

Notare, all'interno della montatura generale, il filetto 8 su cui si avvita il barilotto generale.

A questo punto è facile constatare che il danno si trova nel doppietto frontale.

Tale doppietto è alloggiato in una cavità cilindrica, in cima al barilotto generale; sopra l'orlo esterno della lente è ribadito un sottile orlo d'ottone che la blocca in posizione. È la consueta tecnica applicata in questi casi.

Occorre allora eliminare la ribaditura¹. Lavorare con qualche utensile rigido su un orlo d'ottone di pochi decimi di millimetro, al confine con un oggetto in vetro, è roba da incoscienti. Ma quest'obbiettivo è comunque inservibile. Conviene rischiare.

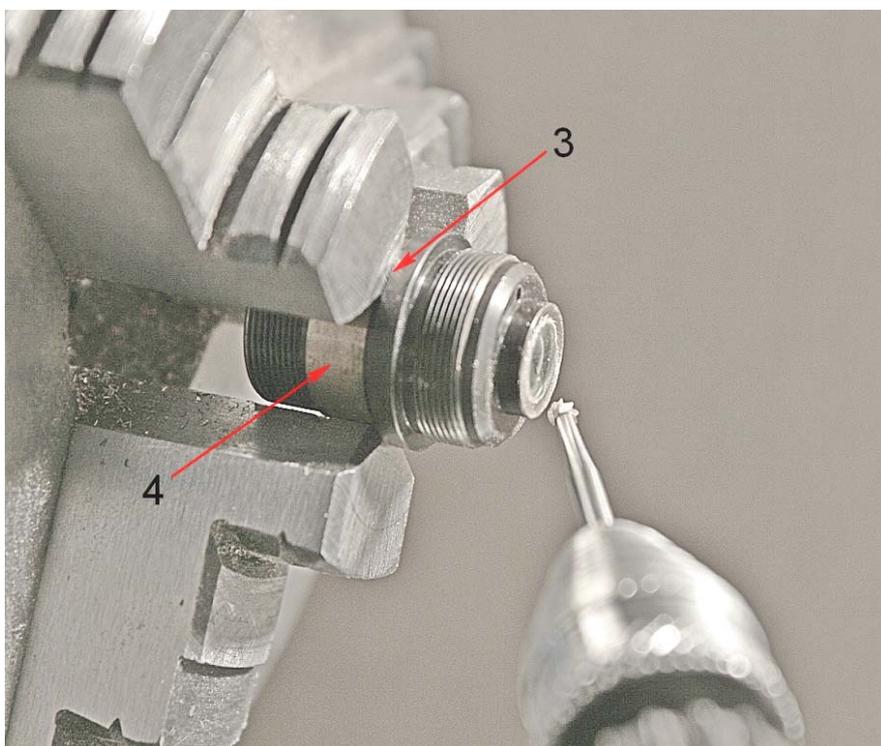
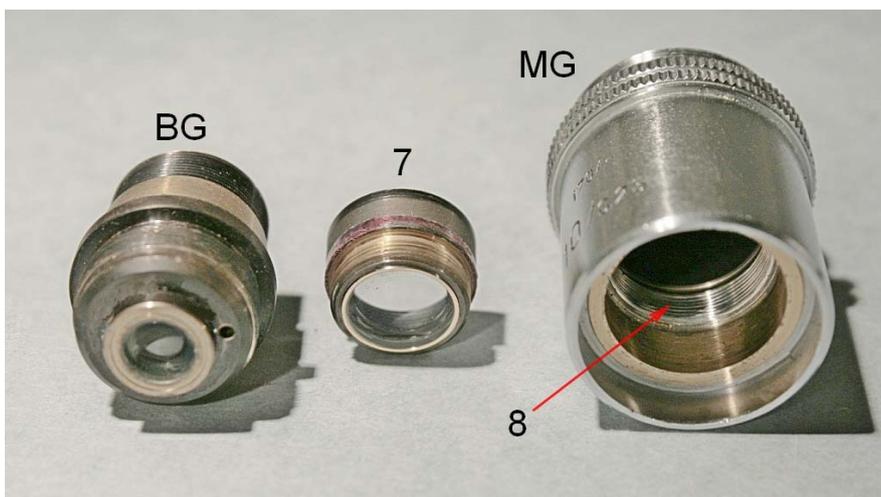
Pensa e ripensa, si decide di usare un piccolo fresino da dentista, di forma sferica (non più di 2 mm di diametro), per corrodere la ribaditura. Operare a mano libera però è pericoloso su una lente di pochi millimetri di diametro.

Si ricorre al tornio. Il barilotto generale, con la lente frontale in fuori, viene serrato delicatamente nel mandrino; un piccolo trapano a mano, col fresino da dentista, è serrato sul carrello in luogo del porta-utensile e così può venire mosso in due direzioni con precisione e senza incertezze. Per regolare l'altezza del fresino si ricorre a piccoli pezzi di lamiera metallica sotto il trapano.

Fig. 2275 – Le ganasce del tornio serrano la superficie di riferimento del barilotto generale (4 in fig. 2273) e la spalla 3 poggia sulla punta delle ganasce.

Con i comandi del carrello del tornio si avvicina con prudenza il fresino al barilotto; il tornio si fa girare a piccola velocità.

Se si piazza presso il mandrino una lente d'ingrandimento di qualche centimetro di diametro, è possibile controllare meglio i movimenti del fresino. È anzi consigliabile, dopo una sgrossatina iniziale, cambiare il fresino con il più piccolo disponibile, per es. di diametro inferiore ad 1 mm.



Quando si è sicuri di aver eliminato tutta la ribaditura, rimane da smontare la lente.

¹ Vedi in questo sito, sez. "Microscopia ottica", il manuale: "Problemi Tecnici della Microscopia Ottica", pag. 189.

Si tornisce un tubetto in plastica del diametro della lente, come è visibile dall'interno del barilotto generale – nel caso nostro, poco più di 5 mm. Interponendo un batuffolo di cotone, si spinge da dentro sul doppietto. È meglio operare sul barilotto scaldato con la pistola ad aria calda; infatti, è probabile che l'adesivo usato per incollare il doppietto sia debordato ed abbia saldato le lenti rispetto al barilotto. E non tutti gli adesivi rammolliscono col calore ...

Nel caso nostro, è stata sufficiente una forte pressione a mano.

Fig. 2276 – Il primo stadio di estrazione del doppietto frontale, spinto dall'interno.

Appena uscito dalla sua sede, il doppietto si è separato spontaneamente nei due elementi; ognuno di essi portava sulle superfici a contatto uno strato di adesivo alterato, come appariva nella fig. 2272. Lo xilolo è bastato per togliere ogni residuo, ma con fatica: il balsamo tradizionale si sarebbe sciolto più in fretta. Chissà ...

Rimontare il tutto è semplice. Come adesivo, è stato usato balsamo del Canada in xilolo.

Naturalmente, occorre che i due elementi siano ben puliti e che, durante l'indurimento del balsamo, venga esercitata una certa pressione sulla superficie esterna del doppietto.

In questo modo, l'elemento esterno (piano-concavo) spinge su quello interno (biconvesso simmetrico) e questo si appoggia sull'orlo interno, rientrante, della sede del doppietto.

Alla fine, sarà bene verificare che l'adesivo non abbia debordato sulle due facce del doppietto. Sotto lo stereoscopico, si gratta l'eventuale eccesso di adesivo con una punta non troppo dura (una scheggia di polistirolo compatto o anche di acciaio "armonico", ad es.); si completa il lavoro con un pezzo di carta morbida umettata con xilolo o anche con acqua.

Ora è bene verificare le prestazioni dell'obbiettivo ricostruito.

Fig. 2277 – Niente male, trattandosi di un acromatico. Ottima planietà. Distorsione trascurabile. Cromatica laterale corretta (oculare acromatico 10 ×/18).

Anche il contrasto è molto buono.

Intervento riuscito.
Paziente dimesso.

Ed ora lo star test.

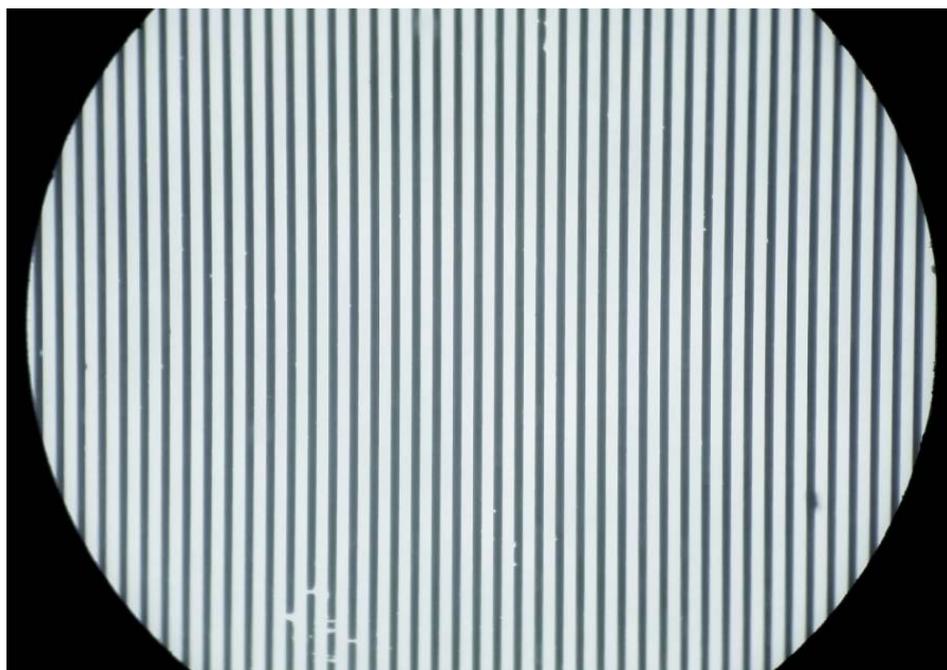
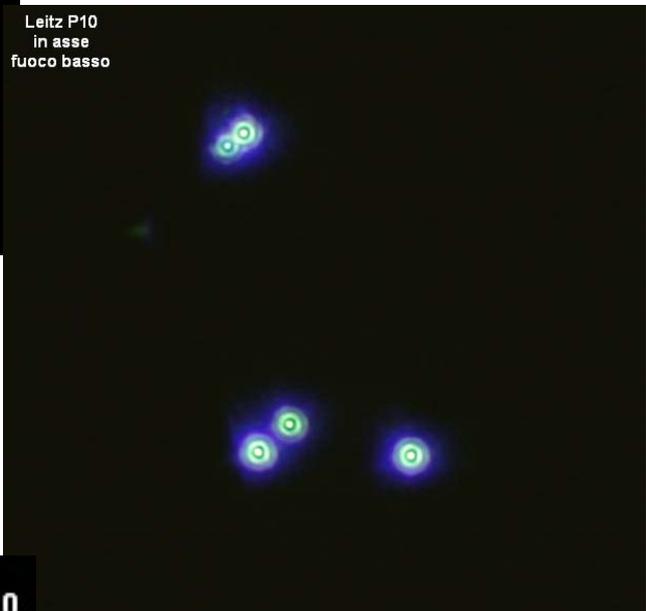
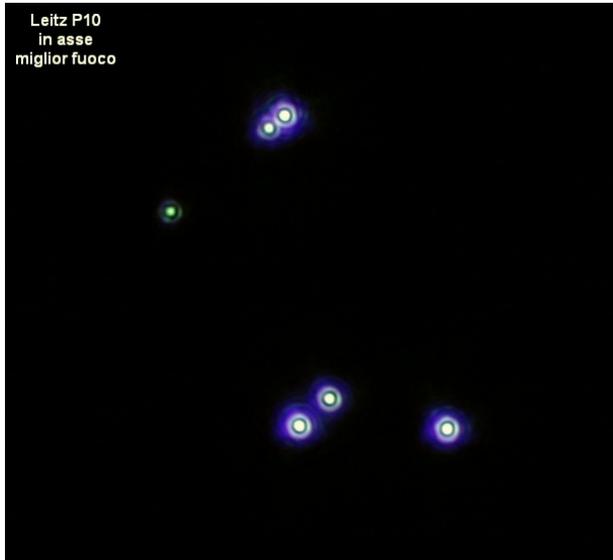


Fig. 2278 a/b/c – Centriche ben simmetriche al centro del campo (ottima centratura – per fortuna: visto che non esiste la lente flottante).

Centriche simili guardando sopra e sotto il miglior fuoco: sferica ben corretta.

Qualche residuo di cromatica longitudinale (le centriche fuori fuoco sono leggermente colorate).



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

Fig. 2279 a/b/c (sotto) – Ai margini di un campo immagine di 18 mm, le cose sono molto diverse. D'accordo, non è che un acromatico, non si può pretendere molto, però ... Un po' meno di astigmatismo sarebbe stato gradito.



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



Dopo la cura, rimane comunque un obiettivo pienamente efficiente.

Ed ora passiamo al termine “P 50/0,85 – 170/0,17” di questa serie.

Fig. 2280 – Da fuori, tutto normale.

Montatura molleggiata. Lunghezza di tubo di 170 mm. Passo di vite RMS. Lunghezza di parafocalità non a norme DIN: $L_0 = 37$ mm.

Un primo esame denuncia un basso contrasto.

Osservando dall’alto, si notano varie “appannature”, sottili patine diffondenti derivate dalla condensazione di fumi, aerosol di minutissime goccioline di catrame provenienti da impianti di riscaldamento, autoveicoli, industrie, ecc.

Conviene smontare il sistema ed esaminare separatamente i vari membri.



Fig. 2281 (a destra) – Si svita facilmente la camicia (C) dal filetto F1 della montatura generale; appare il barilotto generale spinto in posizione di lavoro dalla molla M.

In cima al barilotto, un cappuccio cilindro-conico (1).

Il movimento telescopico è limitato da una piccola vite fissata al barilotto generale (V).



Fig. 2282 (a sinistra) – Dalla cima del barilotto generale (dal filetto F2) si può svitare il cappuccio 1.

Si può sfilare anche, appena sporgente, un cilindro rettificato in ottone (P1) che si vede qui sotto.



Fig. 2283 (a sinistra) – Dopo tolta la vite V, il barilotto generale (BG) si sfilare dall’alto. Verso il basso, esso è impedito dalla spalla Sp, che sporge da un tubetto a vite avvitato in cima al barilotto (foto seguente) (“alto” e “basso” rispetto alla posizione di lavoro).

Dalla punta del barilotto stesso si vede ora meglio il cilindro P1. Risulterà che esso contiene l’intero pacco lenti del nostro obiettivo.

Fig. 2284 (a destra) – Dalla cima del barilotto generale si estrae facilmente il cilindro P1.

La sua superficie esterna è rettificata e molto liscia ma, osservando attentamente, s’intuiscono sottilissime linee di giunzione che fanno capire trattarsi di una pila di barilotti avvitati l’uno sull’altro, un sistema utilizzato da molti costruttori del passato ma oggi abbandonato.

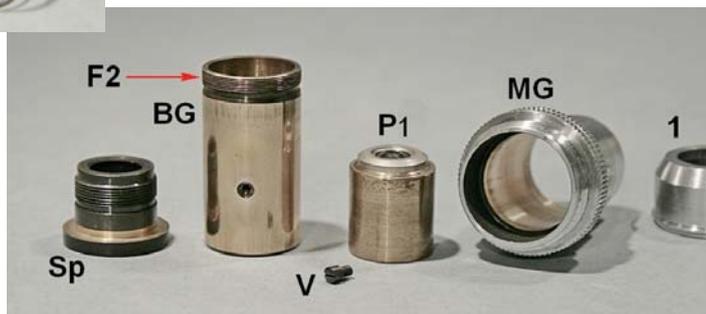


Fig. 2285 – Solo il prezioso aiuto di fogli di para e molto olio di gomito hanno consentito di separare i vari barilotti. Le lenti sono quattro (Fr, 3, 4 e 5).

L'anello 2 è avvitato sul barilotto 3 e in esso è calettato il barilotto frontale (Fr) contenente una lente frontale a menisco.



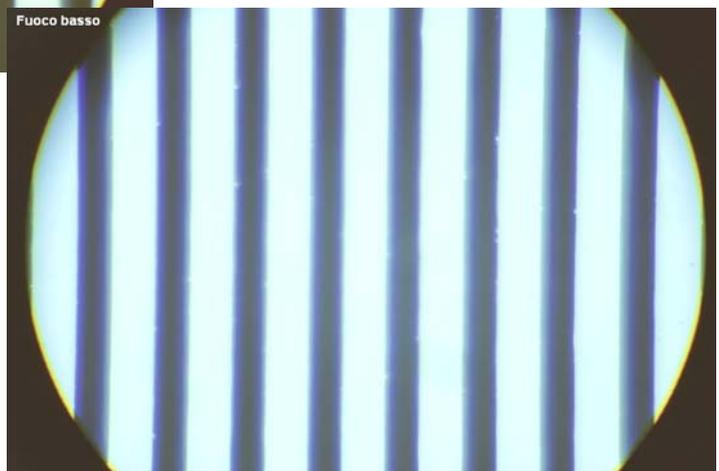
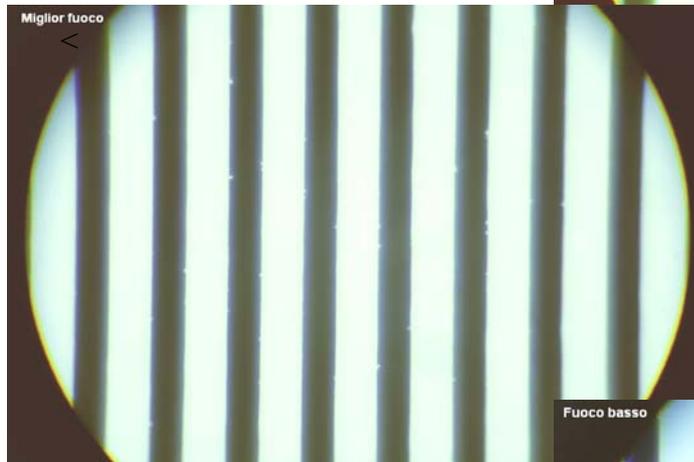
È raro trovare un barilotto (Fr nel caso nostro) calettato in un anello separato (2), ma è ancora più raro trovare il barilotto (Fr) bloccato da una leggera ribaditura dell'anello (2).

A questo punto, non risulta alcun segno di scollature, alterazioni dei vetri o simili; solo qualche appannatura.

Ripulire uno per uno i vari elementi, riavvitare i vari membri del pacco lenti, rimontare il tutto e verificare i risultati.

Fig. 2286 – Nel complesso, non c'è male.

Da notare che, abbassando il fuoco, l'immagine assume una tinta di fondo diversa, passando da verde (fuoco alto) a quasi neutra a bluastro: è stata in uso per decenni una ricetta acromatica per la quale si facevano coincidere le immagini create da bande spettrali nel "rosso" e nel "blu" (i colori più appariscenti), mentre le immagini formate dalla banda "verde", con coniugata maggiore, e dalla banda "viola", con coniugata minore, si formano a diversa altezza.



L'oculare utilizzato per queste riprese è il classico compensatore della Leitz: Periplan 10 ×/18.

Fig. 2287 – Questa curva illustra la variazione della coniugata immagine (a') di un sistema convergente (supposta a sinistra della figura) che mostra come si possano far coincidere coppie di immagini dovute a due diverse lunghezze d'onda, ma lasciando a diversa altezza le immagini per altre bande spettrali.

Questo tipo di correzione “acromatica” è oggi molto migliorata in seguito a perfezionamenti nella disponibilità di vetri ottici e nei metodi di calcolo automatico delle ricette.

Le classiche ricette apocromatiche riuscivano a far coincidere le immagini per tre diverse lunghezze d'onda ed oggi molti costruttori offrono sistemi corretti per quattro.

La tecnologia migliora, anche se, dietro le dichiarazioni ufficiali, si celano spesso residui di altre aberrazioni.

Ora andiamo a vedere come si presentano le centriche, ma si tenga presente che si tratta di un obiettivo a forte apertura, sensibilissimo allo spessore della lamella.

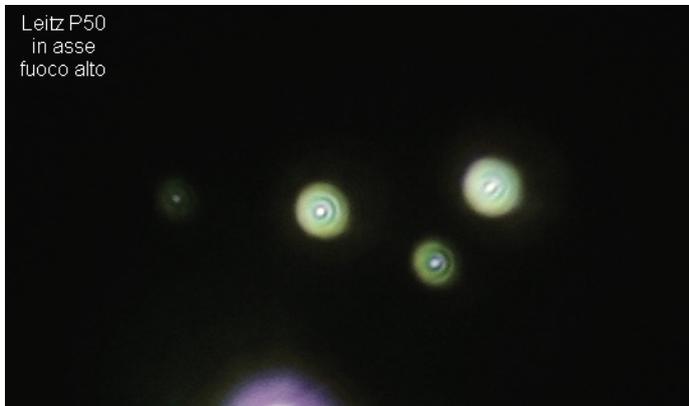
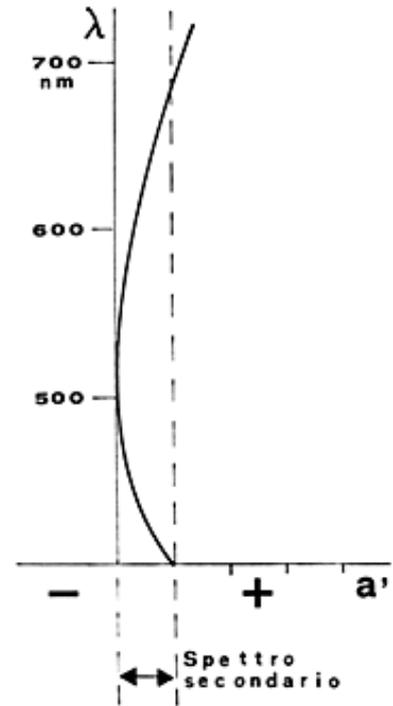
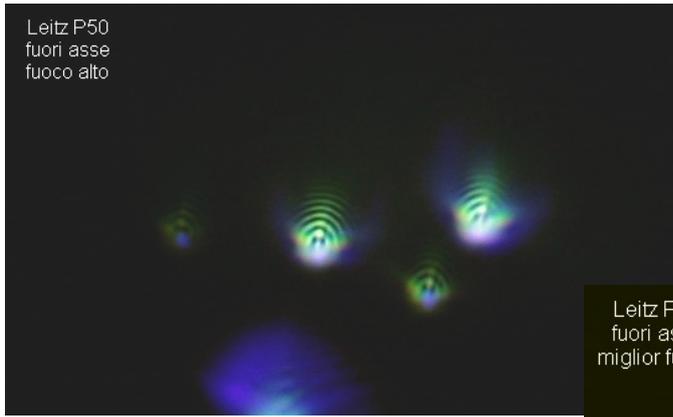


Fig. 2288 a/b/c – Al centro del campo, tutto va bene. La centrica a destra è allungata, ma ciò è dovuto al foro nello star test, che non è abbastanza piccolo.

Volendo essere pignoli, le centriche sopra e sotto il miglior fuoco non sono identiche; una figura “ad anelli” nel fuoco corto indica una lieve sottocorrezione della sferica.



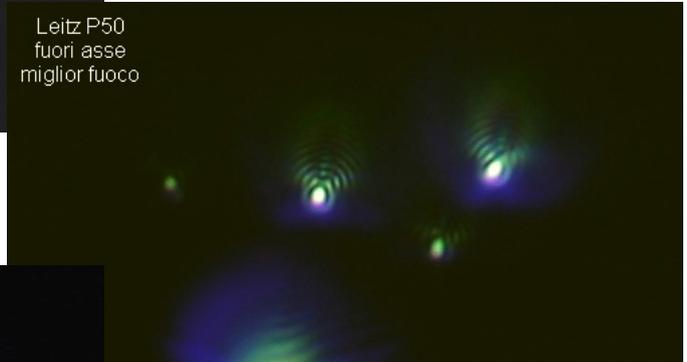
Oculare Periplan 10 ×/18, compensatore.
Ingrandimento elettronico successivo 6 ×.



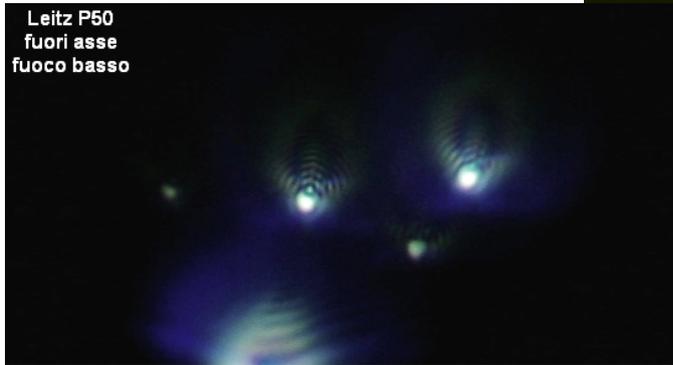
Leitz P50
fuori asse
fuoco alto

Fig. 2289 – Ai margini di un campo immagine di 18 mm, non manca la coma. Ancora una volta, siamo davanti ad un acromatico di vecchia data.

Centro campo in basso, fuori figura.



Leitz P50
fuori asse
miglior fuoco



Leitz P50
fuori asse
fuoco basso

Globalmente, tenuto conto dell'anzianità, un discreto obiettivo.

Un terzo membro della serie, "P 3,5/0,10 - 170/-", sempre con lunghezza di parafocalità $L_0 = 37$ mm, non ha richiesto alcun intervento, salvo una pulitina alle superfici esterne; la cromatica laterale è ben corretta da un oculare acromatico e la planeità d'immagine è ottima: almeno 95%.

Fig. 2290 a/b/c – Un obiettivo decisamente corto. Struttura semplice: un anello frontale conico si avvita sulla cima di un barilotto generale e questo si avvita (un solo foro per fare presa, come già visto sopra) sulla montatura generale.

Il barilotto somiglia a quello dell'obiettivo 10: la lente frontale è incastonata alla sua estremità esterna e, dall'altra parte, un barilotto filettato con una seconda lente.



L'ultimo membro qui considerato di questa famiglia è quello forte ad immersione:

“P Oel 100/1,30 – 170/0,17 A 321912” (notare che gli altri non portavano alcun numero di matricola). Caratteristiche meccaniche come sopra.

Fig. 2291 – L'aspetto è quello classico di molti obiettivi di quel periodo.

A parte la solita pulizia alle superfici esposte, non dà segni di vecchiaia. Le aberrazioni sono ben corrette, a parte un certo residuo di astigmatismo simmetrico (solo sui bordi: non è apocromatico). Il contrasto è buono; la cromatica laterale è ben corretta da un oculare compensatore.

Quello che fa difetto è la curvatura dell'immagine: si può vedere a fuoco non più del 40% dell'immagine, espressa in diametro. Non si può avere tutto.

La struttura è la stessa dell'obiettivo 50 sopra descritto.

Fig. 2292 – Se si confronta questa foto con la fig. 2281 (pag. 929) ci si accorge che, visto da fuori, la sola cosa che cambia è la notazione.

Se però si guarda bene la superficie esterna della lente frontale ci si accorge che in questo caso la superficie è piana, mentre nel caso della fig. 2281 era concava. Sappiamo che tale concavità aiuta a correggere la curvatura di campo, ma non ha senso usarla in un obiettivo ad immersione omogenea poiché, a contatto con l'olio, tale superficie otticamente scompare.

Per finire, visto che questi obiettivi sono destinati ad operare in radiazione polarizzata, sarà meglio controllare il loro grado di isotropia, in altre parole l'assenza di birifrazione primaria o indotta meccanicamente dal serraggio dei barilotti (fotoelasticità).

Un simile controllo si esegue osservando la pupilla d'uscita dell'obiettivo tra polarizzatori incrociati. Occorrerà pulire bene condensatore ed obiettivo, eliminare il vetrino e qualunque altra cosa estranea (ogni granello di polvere apparirà luminoso su fondo scuro).

Ecco i risultati.

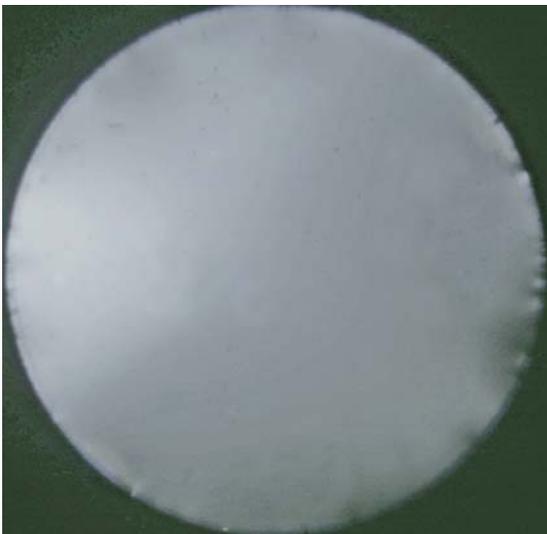


Fig. 2093/94 (sopra) – Nell’obiettivo P 3,5/0,10 (sopra, a sinistra) si nota solo qualche tensione sul margine destro.

L’obiettivo P 10/0,25 (sopra a destra) è quasi perfetto. Ricordiamo che la lente frontale di questo obiettivo è stata estratta dal barilotto, ricolmata e ricollocata in sede. È molto apprezzabile il fatto che non si sia verificata qualche tensione localizzata ai margini.

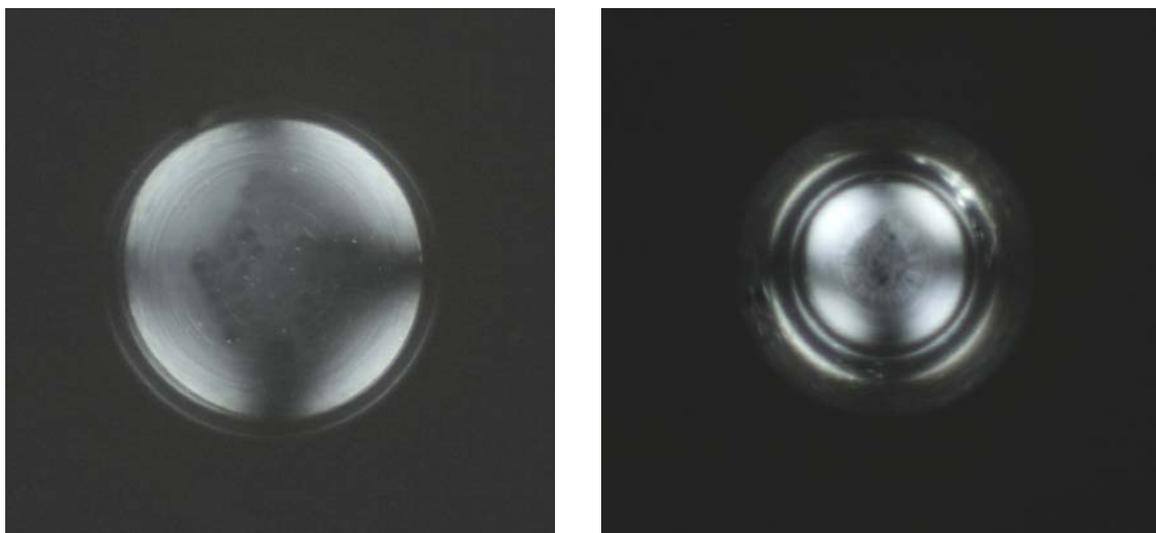


Fig. 2295/96 – L’obiettivo P 50/0,85 (a sinistra) mostra una “croce di Malta” quasi perfetta. Per una spiegazione di questo fenomeno si veda in questo sito, sez. “Microscopia ottica”, il manuale: “Introduzione alla microscopia in radiazione polarizzata”, pagg. 13/14.

L’obiettivo P 100/1,30 (a destra) è quasi perfetto, ma nella pupilla si sovrappongono vari riflessi dovuti alla periferia delle lenti ed alle superfici interne dei barilotti.

Concludendo, questa serie di obiettivi destinati ad un uso particolare, a parte qualche intervento di routine, è ancora pienamente efficiente, anche in radiazione polarizzata. Nonostante la tarda età, nessun segno di scollatura né alterazione dei vetri. Solo il termine 10/0,25 ha richiesto il distacco del doppietto frontale.

Scheda tecnica n° 112

OBBIETTIVO LEITZ ad immersione “Oel 32 × /0,65 P – ∞/0” per radiazione polarizzata (1960?)

Un altro obiettivo “Mosè”, cioè salvato dall’olio.

Quando i micrografi di ogni sottospecie impareranno a togliere l’olio dopo l’uso dell’immersione, il mondo cambierà ...

Visto da fuori, vediamo un obiettivo con caratteristiche un po’ anomale, almeno per la distanza di parfocalità, pari a: $L_o = 32$ mm.

Ma soprattutto c’è da chiedersi: a che serve l’immersione con un ingrandimento modesto (32×) ed un’apertura di medio calibro (0,65)? Con quei parametri, la stragrande maggioranza degli obiettivi è a secco.

Ma la ragione c’è: quell’obiettivo è destinato all’episcopia in fondo chiaro. In questi casi, il contrasto è sempre scarso ed a ciò contribuisce il riflesso sulla superficie esterna della lente frontale e sull’oggetto eventualmente lucido. Con l’immersione, il riflesso sulla lente viene praticamente annullato e quello sull’oggetto è perlomeno ridotto (dipende dalla differenza degli indici fra olio ed oggetto).

Obiettivi di medio ingrandimento ad immersione sono abbastanza diffusi anche in diascopea, ma questi obiettivi usano l’immersione per ottenere una maggiore apertura, ed in genere sono destinati o alla fluorescenza, o a lavori che richiedono una forte risoluzione.

Nel caso nostro, l’apertura è modesta e l’immersione serve solo ad aumentare il contrasto.

Fig. 2297 – Passo di vite RMS.
Lunghezza di tubo $L_m = \infty/0$; previsto per oggetti non coperti ($d = 0$).

È presente il meccanismo di molleggiatura, “a pompa”.

Qualche disturbo nell’immagine e la fuoruscita di olio da tutte le fessure fanno sospettare fin dall’inizio che siamo davanti al solito quadro del bagno d’olio.

Non resta che preparare qualche rotolo di carta asciugante e smontare.



Fig. 2298 – Si smonta facilmente (tramite un foglio di para) il diaframma superiore, che tiene ferma la solita molla del movimento a pompa.

Dalla montatura generale si può svitare la camicia, che porta le notazioni.

Di lato, si vede un’etichetta autoadesiva (intrisa d’olio anche quella) che tiene fermo un rivetto in plastica: questo impedisce la rotazione del barilotto generale all’interno della montatura generale.



Fig. 2299 – Svitando l'anello A1 dalla montatura generale si può sfilare verso il basso il barilotto generale (BG). In questo si nota la scanalatura Sc in cui scorre il rivetto in plastica citato nella figura precedente. Inoltre, si vedono due corone di quattro fori ognuna (F), che potrebbero essere destinati alla centratura.

L'anello A2 è avvitato in cima al barilotto generale ed ha tutta l'aria di serrare il pacco lenti.



Fig. 2300 – Come si è detto, l'anello A2 si svita dalla cima del barilotto generale BG. Esso però è cementato (non avvitato) sul barilotto Fr che porta la lente frontale.

Sotto, le altre lenti.

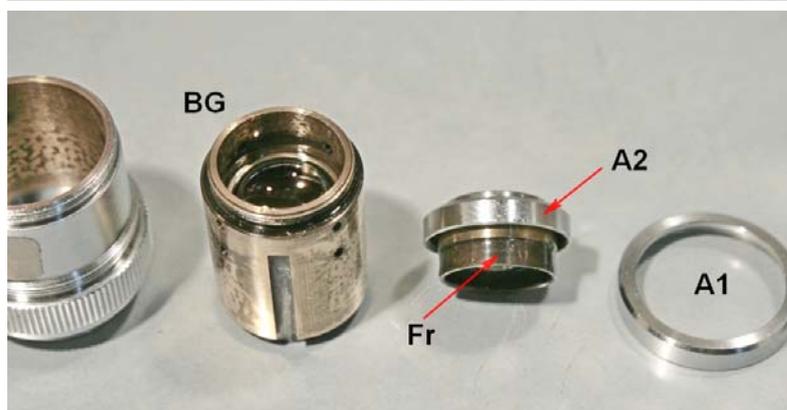


Fig. 2301 – Ecco le altre lenti: i due elementi previsti dalla ricetta di Amici (D1 e D2).

Sopra al pacco lenti, un distanziale (A4) ed un anello a vite (A3) per il serraggio del pacco lenti dall'alto.

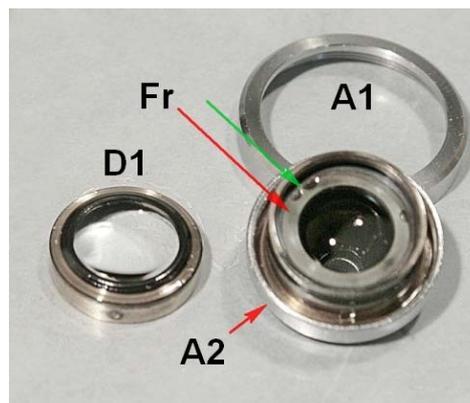
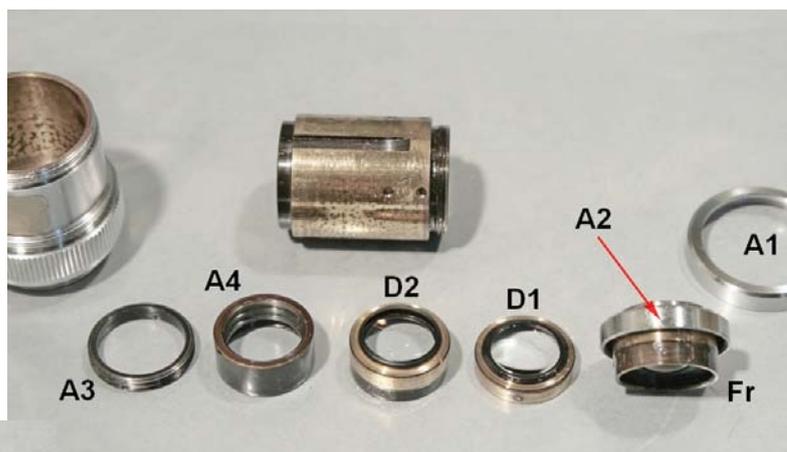
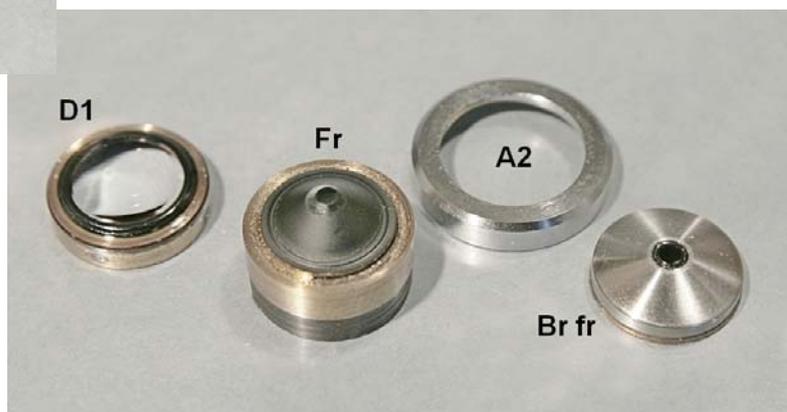


Fig. 2302 (a sinistra) – Il barilotto frontale, visto da dentro; appare la superficie superiore della lente.

La freccia verde indica un paio di goccioline d'olio.

Fig. 2303 (a destra) – Ecco una fattezza poco comune di quest'obiettivo: il barilotto frontale Fr porta una lente di forte spessore; dall'esterno è visibile solo la ristretta regione centrale utile della superficie esterna della lente; il resto della lente è stato asportato dal costruttore a formare una regione conica che viene coperta dal barilotto conico BrFr, che è vuoto.



L'anello A2 ed il barilotto BrFr sono (erano) cementati sul barilotto Fr. Lo scopo di questo accorgimento è di ridurre la penetrazione dell'olio per capillarità attraverso i bordi del barilotto frontale. Ma non è bastato, visti i risultati.

Così, a parte il para-olio sul barilotto frontale, quest'obiettivo si fa notare per il forte spessore della lente frontale. Negli obiettivi a secco forti è usato di frequente un menisco "spesso" come frontale, per la riduzione della curvatura di campo, ma qui non c'è un menisco: come si sa, in immersione una superficie concava a contatto con l'olio sarebbe inutile.

Da notare anche che, nonostante una doppia corona di fori di centratura, non esiste una lente flottante. A quell'epoca, gli obiettivi Leitz erano tutti così. La centratura "veniva di lavorazione".

Bene, come c'era da aspettarsi, il tutto gocciolava d'olio.

Per la pulizia, è bastato l'alcool denaturato: tempo addietro, la casa Leitz usava un olio d'immersione solubile in alcool.

Pulito il tutto, non c'è che rimontare ed eseguire i test di routine.

Fig. 2304 – Non ci si può lamentare. Contrasto buono. Distorsione impercettibile. Cromatica laterale ben corretta, naturalmente con un oculare compensatore (Periplan 10 \times /18).

Spianamento dell'immagine piuttosto ridotto: appena la metà dal campo, espressa in diametro.

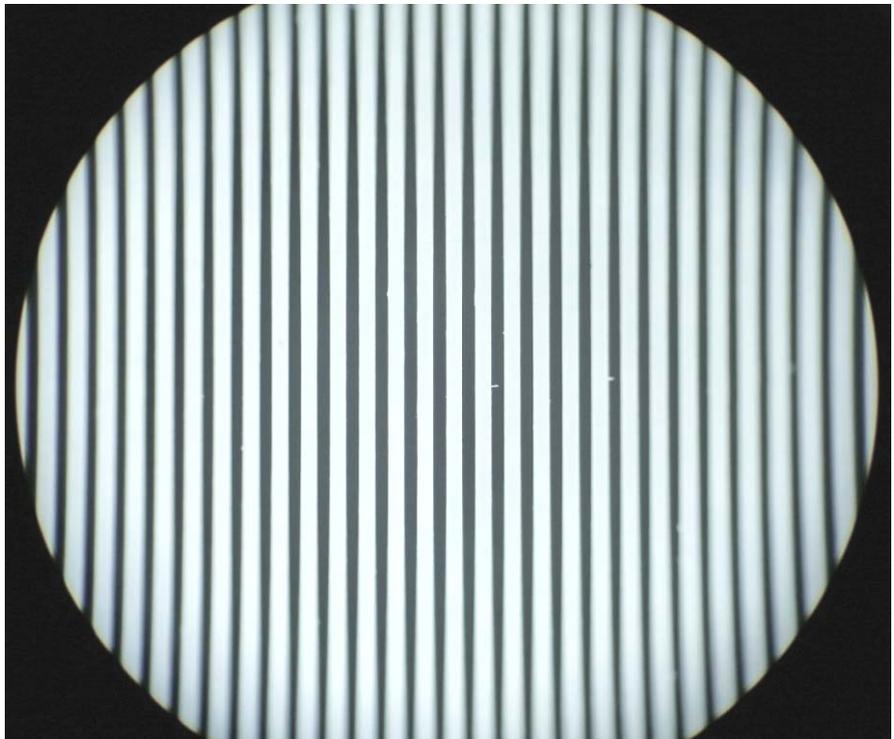


Fig.2305 a/b/c – Lo star test, al centro del campo, con fuoco alto / nella miglior posizione / con fuoco basso.

Le centriche sopra e sotto il miglior fuoco non sono identiche: immagine “ad anelli” sopra, e “sfumata” sotto.

Piccolo residuo di sferica sovracorrecta

Le centriche, comunque, non sono perfettamente circolari. La mancanza di lente flottante non consente di perfezionare la centratura.

Oculare Periplan 10 ×/18. Ingrandimento elettronico successivo: 5 ×.

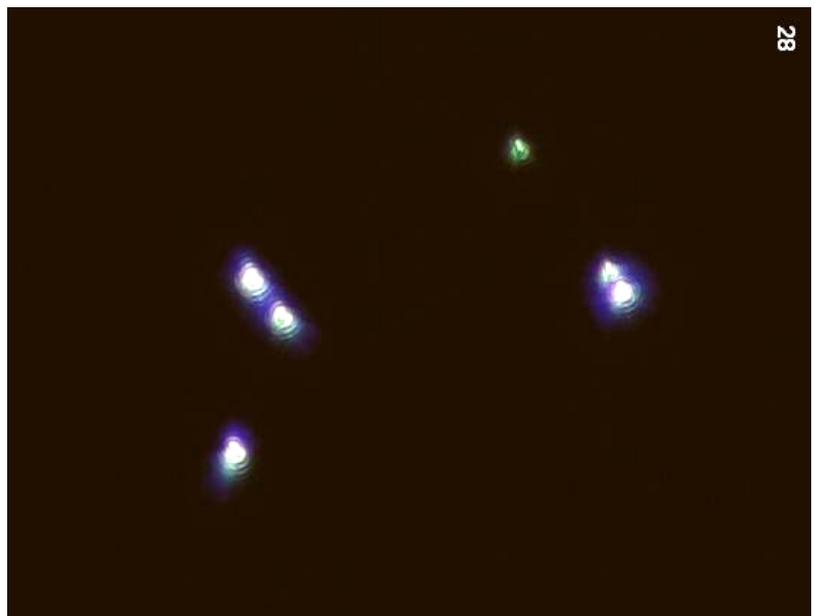
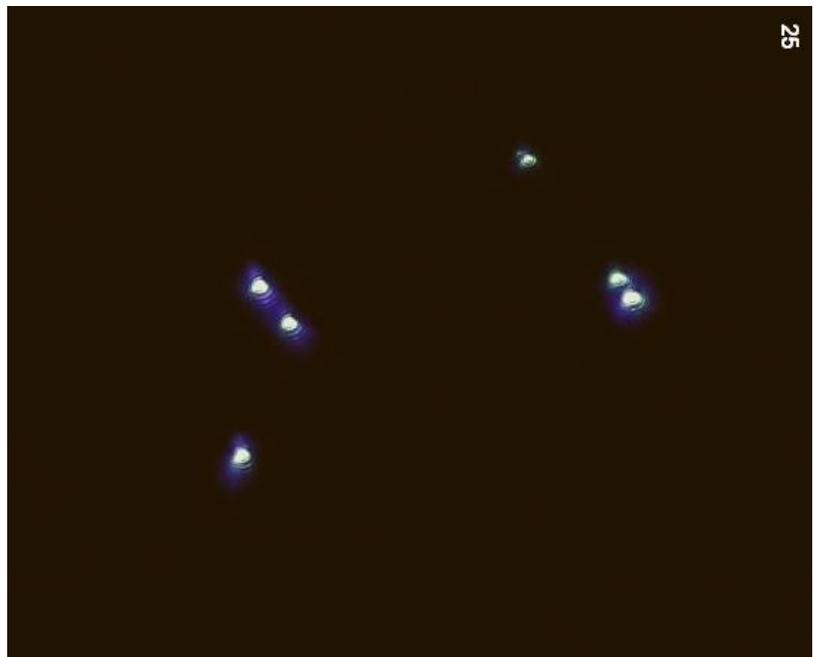


Fig. 2306 a/b/c – Ai margini di un campo di 18 mm, sempre tre foto sopra, nel miglior fuoco, e sotto di esso.

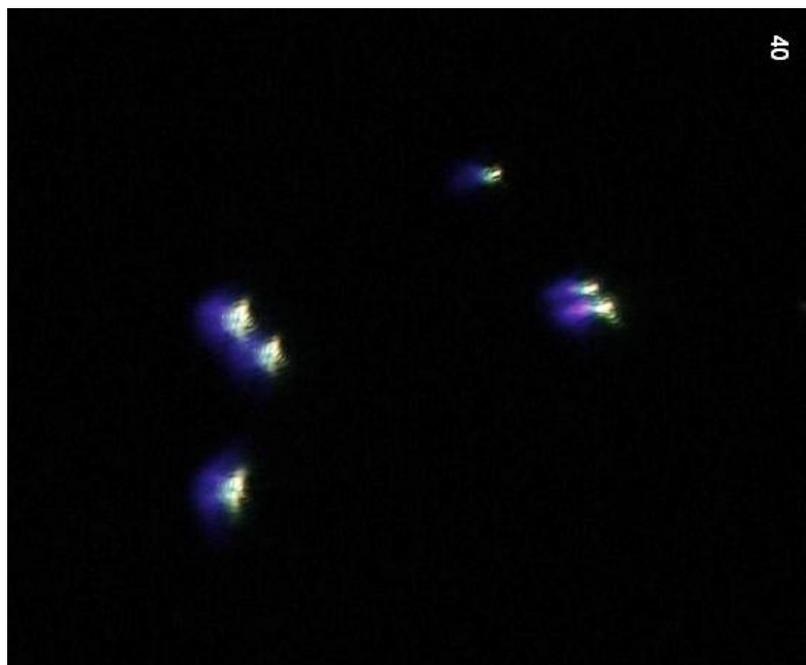
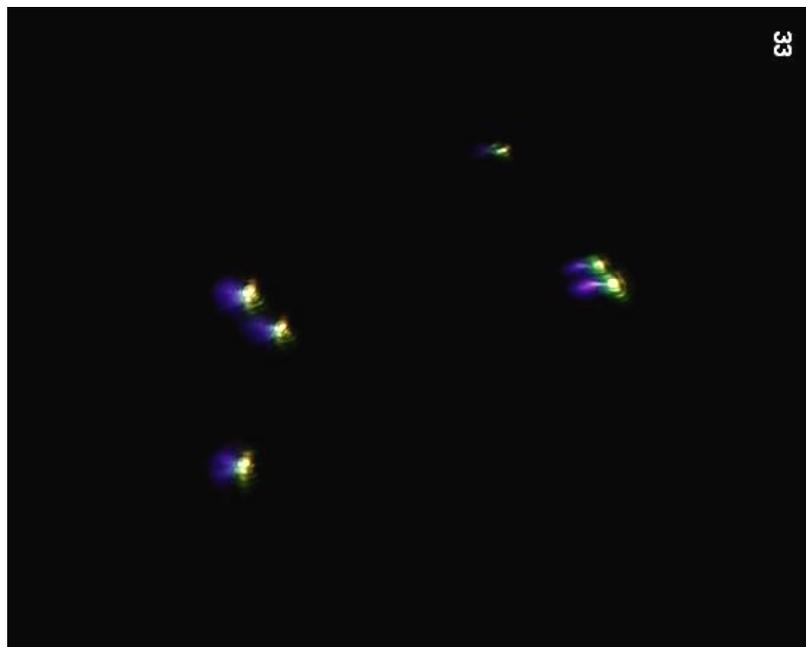
Si osservano segni evidenti di astigmatismo e di coma: non c'è da meravigliarsi; l'obbiettivo è un acromatico classico.

Il centro del campo è fuori figura, sulla sinistra.

Condizioni di ripresa e di elaborazione come nella pagina precedente.



Concludendo, un discreto obbiettivo, con caratteristiche mirate per un'applicazione ben definita: l'osservazione in episcopia a fondo chiaro con contrasto migliorato per via dell'immersione.



Scheda tecnica n° 113

CONDENSATORE di BEREK per radiazione polarizzata LEITZ (circa 1955)

La casa Leitz, come altre dello stesso calibro, produceva molti stativi “modulari” che consentivano di montare su uno stativo di base, in questo caso il classico Ortholux – Metallux, un gran numero di accessori, spesso progettati in vista di un’applicazione particolare, spesso con molte varianti e sottovarianti, spesso sostituiti in fretta da altri modelli.

Il condensatore di cui parliamo qui figura, infatti, su pochi cataloghi della ditta, intorno agli anni 1955–1960.

Non è tanto da segnalare il fatto di contenere un polarizzatore girevole: la particolarità di questo accessorio è lo schema ottico. Esso veniva offerto col nome dell’inventore, collaboratore storico della casa Leitz (Max Berek), oppure come “condensatore a due diaframmi”.

Questo condensatore, infatti, contiene entrambi i diaframmi previsti dallo schema d’illuminazione sec. Köhler: quello di campo e quello d’apertura.

Fig. 2307 – Sotto al tavolino dell’Ortholux, il condensatore di Berek (linee arancio) col suo supporto ed il meccanismo di focalizzazione (manopola indicata dalla freccia verde).

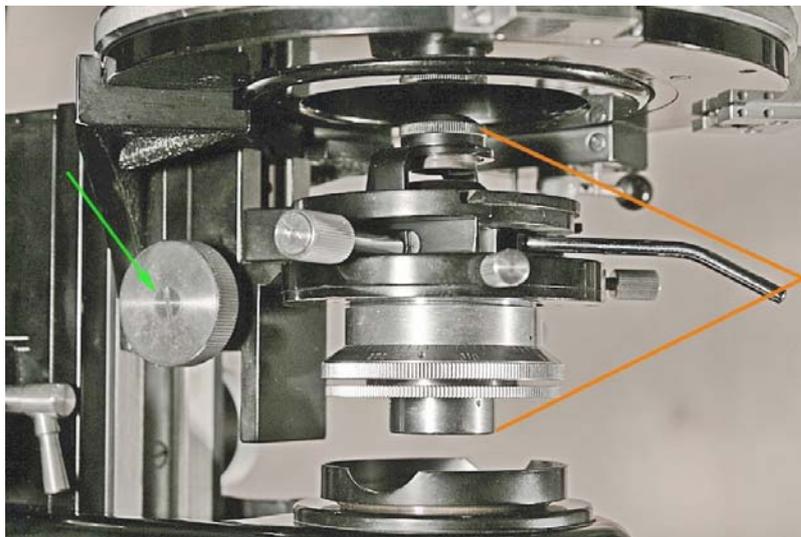


Fig. 2308 – In un catalogo del 1957 (Leitz 51–2) viene mostrato il condensatore di Berek, privo però del polarizzatore e con qualche differenza nella struttura meccanica rispetto al nostro.

Quest’ultimo, infatti, si divide (semplicemente tirando verso il basso l’anello 6 – figura seguente) in una parte inferiore con il polarizzatore ed il diaframma di campo ed una superiore con tutto il resto (fig. 2310, pagina seguente).

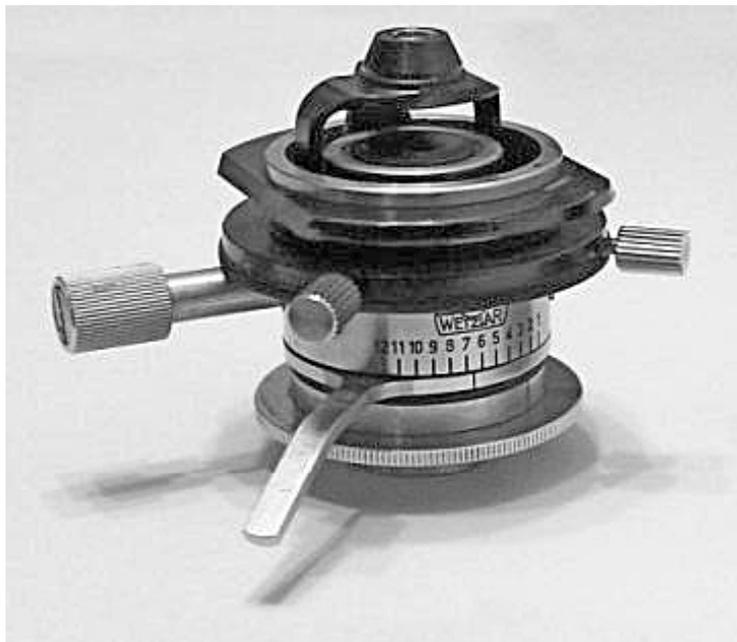


Fig. 2309 – In versione Pol, appare una struttura complessa.

Organi di comando:

2: deviazione del braccio (1) della lente frontale estraibile (Fr):
 3: diaframma d'apertura;
 4: diaframma di campo;
 5: viti di centratura;
 6: rotazione del polarizzatore, con graduazione (7), punto di repère (8) e vite di blocco (10).

Due piccoli grani a taglio (9) consentono di regolare la posizione azimutale della scala 7.

Il gruppo 4 + 11 (diaframma di campo e lente collettrice) può salire e scendere in virtù della scanalatura 32b visibile in fig. 2316, e con ciò scoprire la vite 4b (fig. 2313).

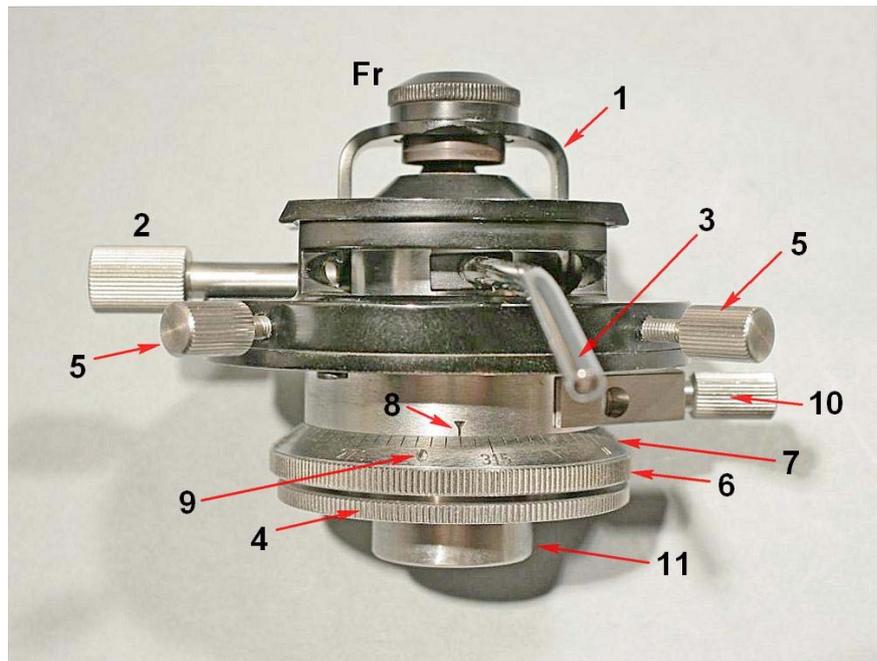


Fig. 2310 – Il gruppo 4 + 6 + 11 contiene il diaframma di campo ed il polarizzatore. Sulla sua superficie laterale, tre grani (16) consentono di centrare il diaframma di campo; due sferette sporgenti e molleggiate (15) sono destinate ad inserirsi nella scanalatura 20 presente all'interno della relativa sede, inferiormente al condensatore. Questa disposizione consente al gruppo 4 + 6, contenente il polarizzatore, di ruotare intorno all'asse, senza rischiare di cadere.

Notare che il corpo centrale è formato da due piastre (18 + 19), serrate fra loro da quattro viti a testa cilindrica. Ne riparleremo.

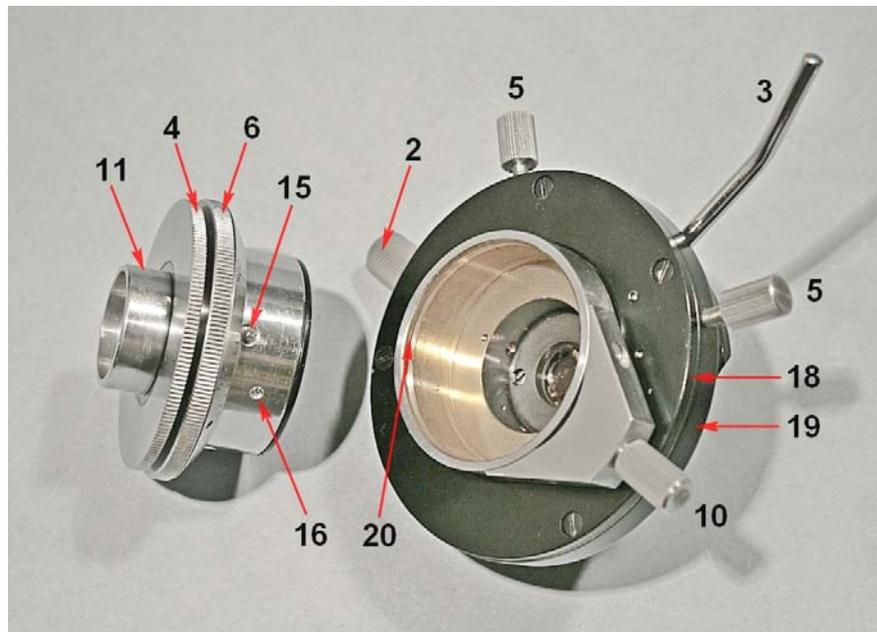


Fig. 2311 – Il blocco inferiore 4 + 6 porta superiormente un disco filettato a due fori (23, cementato nella sua sede) al centro del quale si trova il polarizzatore, cementato e coperto da un anellino (24), il tutto cementato per impedire una variazione nell'orientamento del polarizzatore.

Sotto il disco 23 si trova un anello filettato a due fori (22) e, sotto ancora, un anello elastico sottile.

L'anello forato 25 è uno dei due anelli del diaframma di campo, quello fisso rispetto alla montatura generale. In esso una corona di fori occupati dai pernini delle lamelle del diaframma, alternati con fori vuoti.

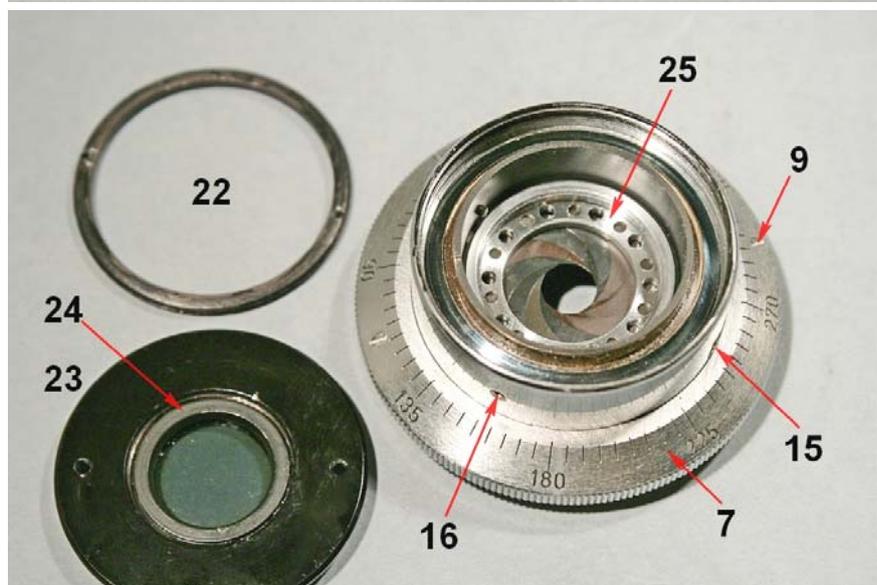


Fig. 2312 – Il disco 4, visto da sotto, dopo aver tolto il barilotto della lente 11 (figura 2310). Quest'ultimo si avvita sull'estremità inferiore del cilindro 27 (vedi la fig. 2316, pag. 943).

Nella parte ristretta del disco 4 (figura seguente) vedremo una piccola vite (4b) che, attraverso una scanalatura del cilindro 27 (27b, fig. 2314), penetra nella scanalatura 28b del cilindretto 28, che è la parte girevole del diaframma e fa ruotare le lamelle ricurve di esso; detto altrimenti, il disco 4, attraversando il cilindro 27, tramite la vite 4b, manovra il diaframma di campo.

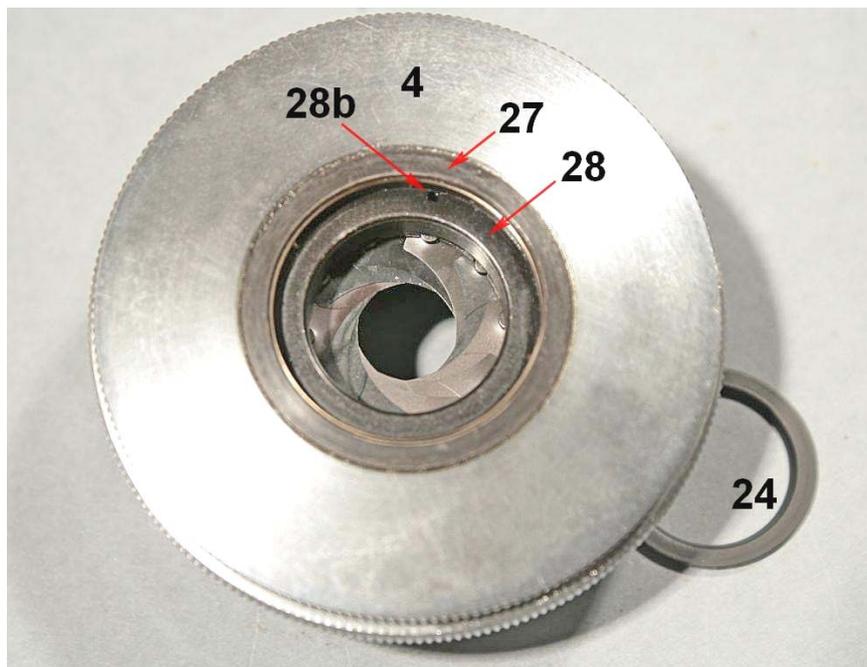


Fig. 2313 – Ora è possibile allontanare fra loro i dischi 4 e 6 e scoprire la vite 4b citata sopra.

Se la togliamo, il disco 4 può svitarsi dal cilindro 27 senza più operare sul cilindretto 28 e quindi sul diaframma.

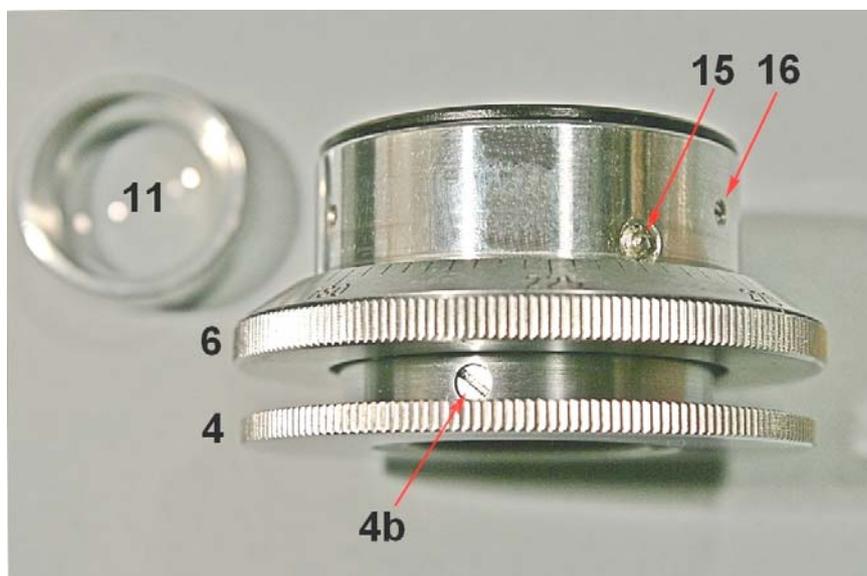


Fig. 2314 – Tolta la vite 4b, ecco il disco 4 del tutto svitato dal pezzo interno 27.- In questo pezzo, si vede ora la fenditura 27b in cui scorre la vite 4b durante la rotazione del disco 4. Attraverso la fenditura 27b, si vede il cilindretto girevole 28, con la scanalatura 28b, in cui penetra la punta della vite 4b.

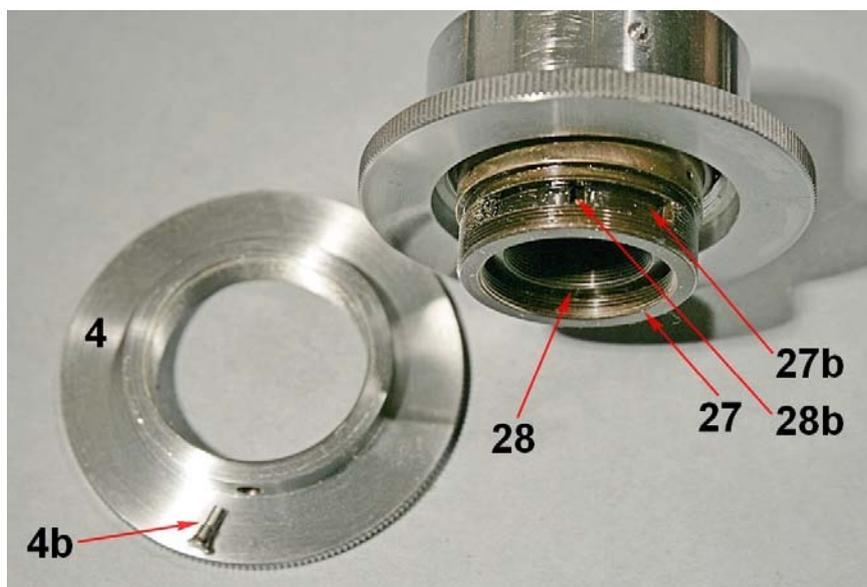


Fig. 2315 – Sotto il disco 4 appare ora il disco 6. Occorre osservare però che, fra il cilindro 27 e la parete cilindrica interna del pezzo 6, s'intravede una piccola molla (30): è una delle due che stanno sotto le sferette 15, viste nelle figg. 2310/11/13.

Quando si rimonta dall'alto il cilindro 27 nel pezzo 6, è molto facile impigliarsi nella punta delle mollette 30 e deformatarle. Occorrono più mani per comprimere le mollette mentre si spingono le due parti l'una nell'altra.

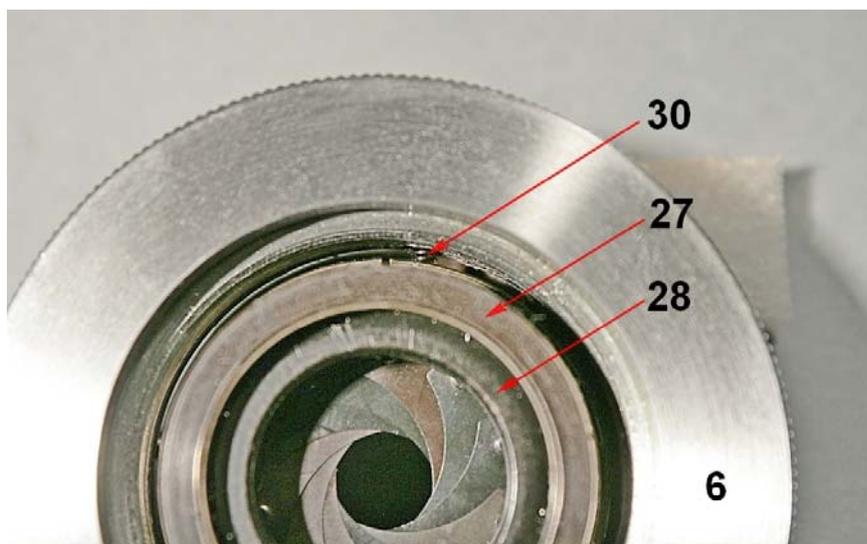


Fig. 2316 – Ecco ora il cilindro 27 estratto dal corpo principale dell'anello 6. Si notino le punte delle mollette 30, le sferette 15, i grani 16 per la centratura del diaframma di campo.

Ma è più interessante la struttura del cilindro 27 che porta superiormente un altro cilindro scorrevole più grande (32); in questo esiste una fenditura (32b) in cui scorre la testa della piccola vite 27c, fissata al cilindro 27.

Notare anche la gola 32c, sull'orlo superiore del cilindro 32: è quella in cui s'inseriscono le punte dei grani 16, in modo da consentire un ritocco alla centratura del diaframma di campo.

I grani 27d servono invece a fissare l'anello superiore fisso del diaframma di campo (25 in fig. 2311, pag. 941).

NB: in questa foto, l'anello 6 è stato privato dell'anello graduato 7 (figg. 2309/11), che è fissato su di esso da due piccoli grani laterali (9, fig. 2311).



L'intervento sul blocco inferiore e sul diaframma di campo è stato necessario nel caso nostro per l'indurimento dei lubrificanti che avevano bloccato la rotazione dell'anello 4, e quindi la manovra del diaframma.

Ora invece dobbiamo occuparci del blocco superiore per ragioni di pulizia. Esso contiene il diaframma d'apertura ed il sistema ottico, esclusa la lente collettrice 11, che è avvitata sotto al diaframma di campo.

Conviene intanto dare un'occhiata allo schema ottico, come pubblicato dal costruttore (opuscolo 512-69 del 1965). In esso è presentato il funzionamento del condensatore di Berek con la lente frontale (Fr) inserita (a sinistra) ed esclusa (a destra). Questo schema corrisponde al modello di base, senza il polarizzatore.

Fig. 2317 – I simboli alfabeticci sono quelli usuali:

PU = pupilla d'uscita dell'obbiettivo;

Og = oggetto;

DA = diaframma d'apertura;

DC = diaframma di campo.

La è una lamina planparallela che protegge dalla polvere il diaframma d'apertura e la parte sottostante del sistema ottico.

In 5 le viti di centratura, che consentono di far coincidere il campo illuminato col campo visuale.

La cosa originale di questo condensatore è il fatto che, con la lente frontale inserita (a sinistra), le tre lenti superiori del condensatore formano sul piano oggetto un'immagine del diaframma di campo (DC) sottostante.

Con ciò si realizza in pieno lo schema d'illuminazione di Köhler, ma con la variante che (quasi) tutto il sistema illuminante è compreso all'interno del condensatore. Fuori di esso, fra corpo luminoso e condensatore, si trovano solo lenti collettrici (nella microlampada) o a grande campo (nel piede).

Quando il gruppo frontale (Fr) è estratto – azionando il braccio girevole 1, visibile in fig. 2309 a pag. 941 e nella figura seguente – tutto cambia poiché il diaframma d'apertura (DA) va tenuto tutto aperto: esso perde la propria funzione che viene assunta (all'incirca) dal diaframma di campo (DC). A questo punto, non esiste più un diaframma di campo con tale funzione.

Dallo schema esposto si deduce che, semplicemente azionando il braccio del gruppo frontale, è possibile passare dallo schema classico di Köhler² ad un nuovo sistema, privo di diaframma di campo ma capace di illuminare campi più estesi. Questo secondo schema è indicato per obbiettivi deboli con apertura inferiore a 0,25.

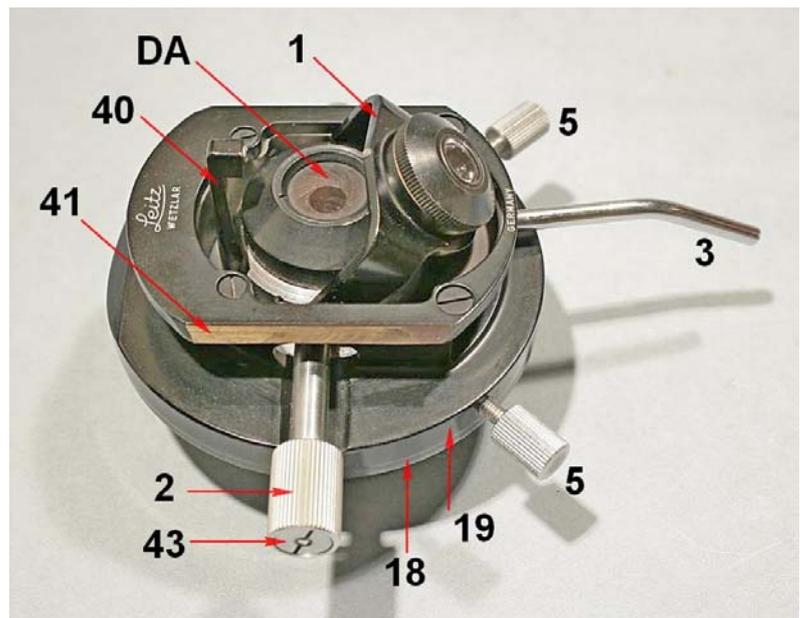
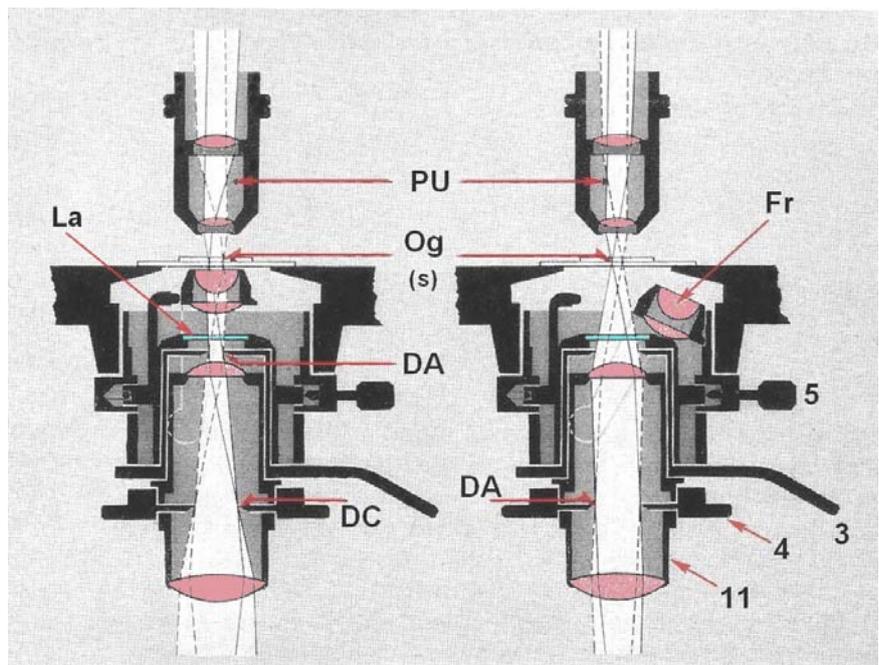
Il cambiamento, comunque, si svolge tutto azionando organi contenuti nel condensatore. Fuori di esso, rimane da regolare, *una tantum*, solo il collettore della microlampada, la centratura del filamento, ed eventualmente l'inserimento della lente a grande campo.

Fig. 2318 – Riconosciamo qui vari elementi già visti. Il piastrino triangolare 40 funge da arresto per il movimento del braccio girevole 1. Il braccio è qui estratto dal cammino ottico.

In 41 si vede uno dei lati inclinati di una coda di rondine lineare che deve inserirsi nella forcilla del porta-condensatore.

In cima alla manopola 2 si vede un dado circolare a taglio (43) che serve a bloccare la manopola stessa.

NB: questo condensatore consente di mettere a fuoco l'immagine del diaframma di campo quando lo spessore del porta-oggetto non supera 1,2 mm.



² In queste condizioni, l'apertura utile del condensatore è: $NA_k = 0,85$. Esiste però, come accessorio, un altro modello di gruppo frontale ad immersione, con apertura utile $NA = 1,40$, facilmente sostituibile a quello normale.

Fig. 2319 – Tanto per cominciare, si può svitare dall'alto il gruppo frontale (Fr), composto da due lenti piano-convexe con la faccia piana all'insù, entrambe incastonate in un barilotto metallico. I due barilotti si avvitano l'uno sull'altro.

Poi notiamo come il braccio 3 di comando del diaframma d'apertura sia avvitato per il suo estremo sul piastrino 45, fissato da due piccole viti.

Tali viti sono accessibili solo inclinando molto un cacciaviti da orologiaio, dopo di che il braccio 3 si smonta solo con un'arditissima manovra da contorsionista (figura seguente).

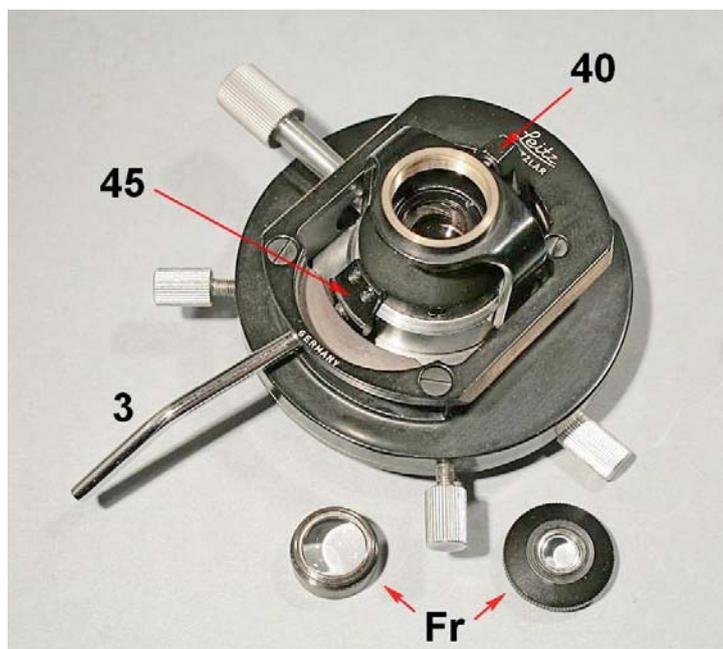


Fig. 2320 – Se qualcuno riuscisse a smontare così il braccio 3 assieme al piastrino 45, dimostrerebbe di essere poco astuto: attraverso il foro 47, visibile dopo aver sfilato il gruppo inferiore col polarizzatore, è possibile accedere al grano 45b, allentato il quale si può semplicemente svitare il braccio 3 dal piastrino 45 senza smontare quest'ultimo.

Lo smontaggio del braccio 3 è la prima delle operazioni necessarie per smontare il braccio a forcella 1 che porta il gruppo frontale di lenti, ma soprattutto per poter smontare il blocco centrale col meccanismo di centratura (vedi sotto).

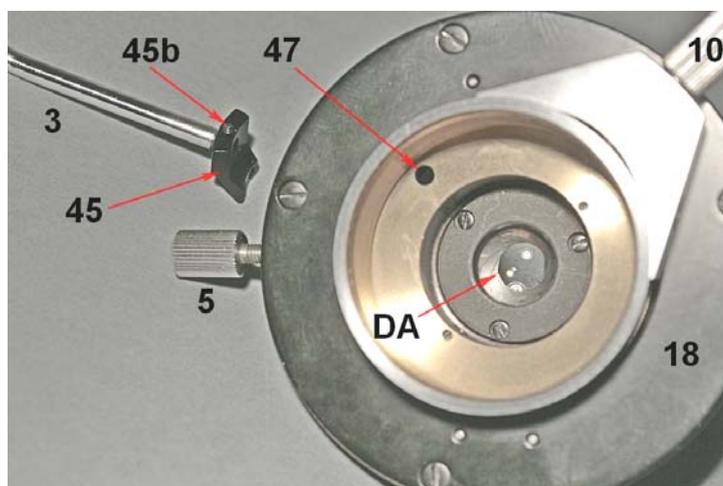


Fig. 2321 – La seconda operazione consiste nello smontare la manopola 2, già vista in altre figure.

Si comincia dal dado circolare 43 e dalla sottostante rondella elastica 44. Poi si svita la manopola 2 da uno dei bracci della forcella 1.

Appare a questo punto l'alberino 48, che può essere svitato.

Rimane libero così uno dei bracci della forcella 1.

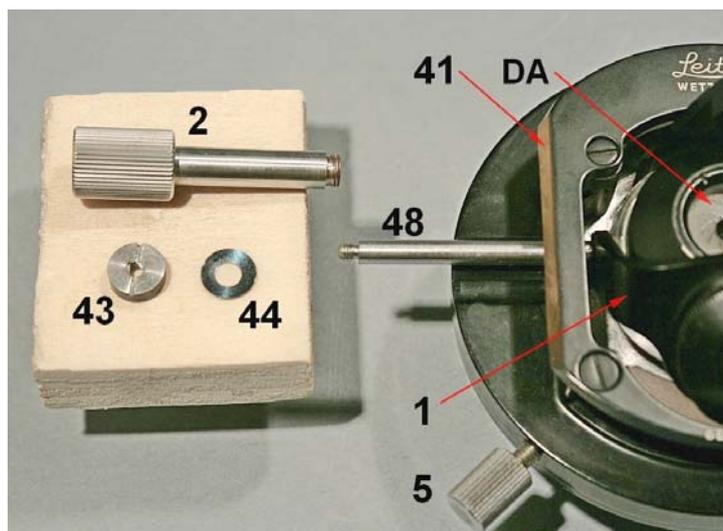


Fig. 2322 – Dalla parte opposta della forcella 1, occorre, per finire, smontare una corta vite accessibile attraverso il foro 50.

Tolta la forcella, si può accedere a tutto ciò che si trova sotto di essa. NB: sotto l'estremità della forcella dal lato della manopola 2 si trova una piccola rondella elastica che assicura la frizione nel movimento della forcella stessa.

Anche qui si vede come il corpo centrale del condensatore, a forma di grande disco nero, sia formato da due dischi di diverso spessore (18 + 19), stretti fra loro da quattro viti. Ora si può cercare di separarli. All'interno si trova il meccanismo che consente di centrare il sistema ottico del condensatore e che può restare bloccato dall'indurimento del lubrificante.

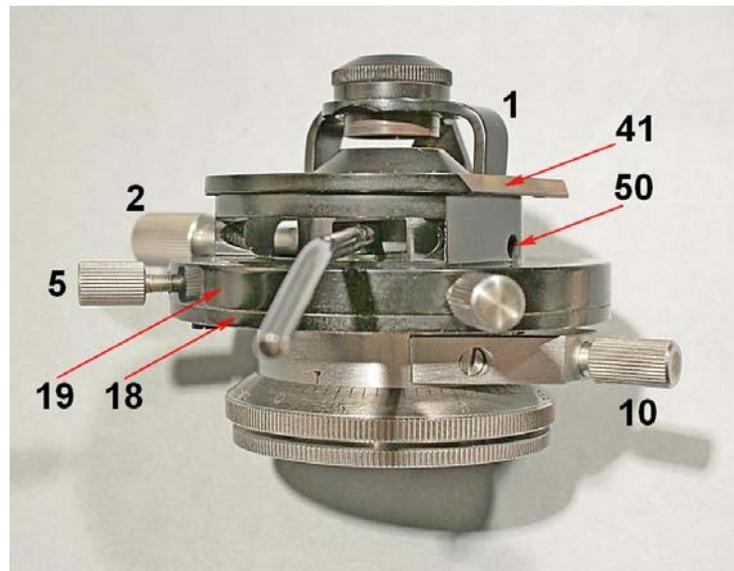


Fig. 2323 – Tolle le quattro viti, i due dischi 18 e 19 si separano ed appare il meccanismo di centratura che si applica alla piastra 52 sulla quale è montato il gruppo delle lenti ed il diaframma d'apertura.

La piastra 52 scorre in due direzioni ortogonali nel piano orizzontale e si appoggia sulla punta delle due viti 5, spinta dalle due mollette 54, formate da un pezzo di filo d'acciaio su cui è fissato un blocchetto semilunare.

La piastra 52 scorre per mezzo di una coda di rondine lineare su una piastra sottostante (invisibile perché coperta proprio dalla 52) che a sua volta scorre, sempre per mezzo di una coda di rondine, sul disco 18.

Vediamo i dettagli.

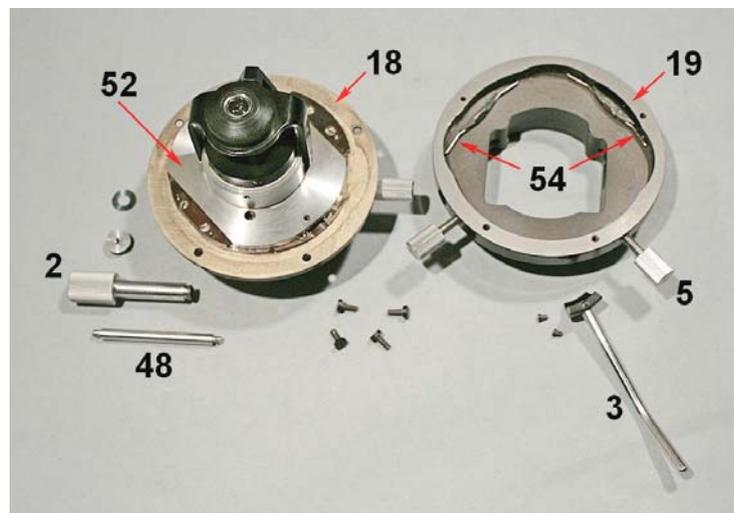


Fig. 2324 – Visto nel piano del disco 18, s'intravede la piastra intermedia 57 con due lati inclinati che formano le superfici di scorrimento della coda di rondine. Le ganasce della coda, fissate al disco 18, sono indicate con 18b.

Sulla piastra 57 si trovano poi altre due ganasce (52c) in cui scorrono i fianchi inclinati (52b) della piastra 52.

Il disco 19 è qui mostrato dall'alto, e mostra i lati inclinati (41) della coda di rondine che s'inserisce nel porta-condensatore.

Generalmente, la centratura di organi simili è ottenuta da un solo elemento che scorre fra due superfici parallele.

Qui si è aggiunta la complicazione di due pezzi che scorrono l'uno sull'altro all'interno della scatola costituita dal disco 19, cui il disco 18 fa da fondo.

Nella foto seguente, risulta forse più chiaro il tutto.

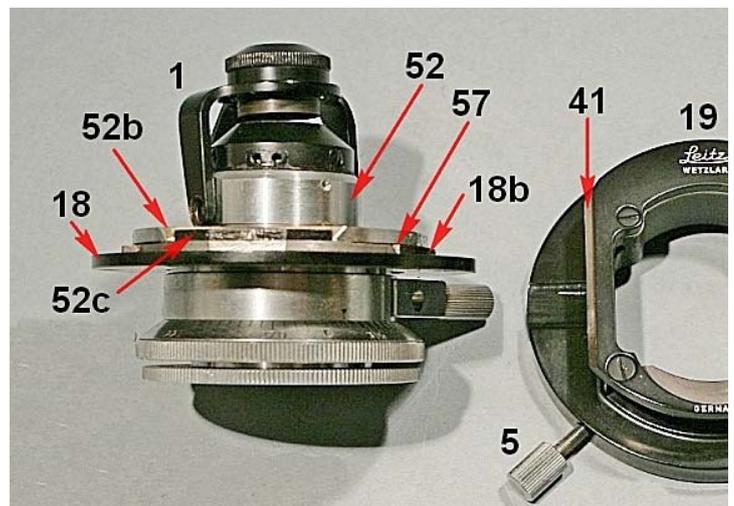
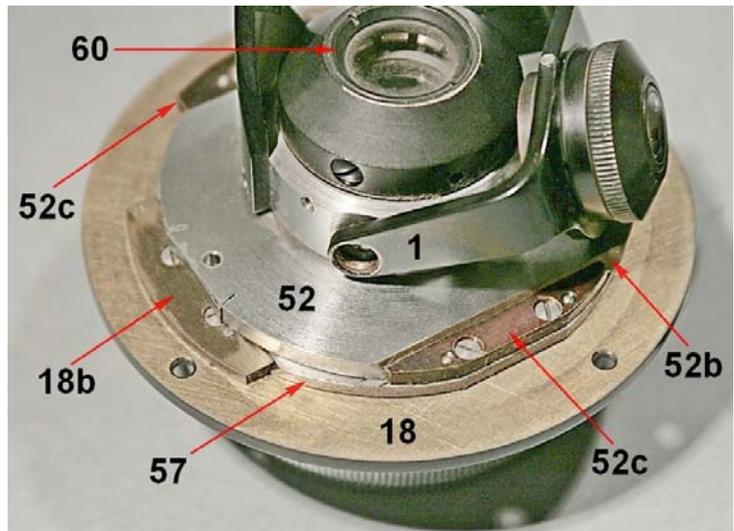


Fig. 2325 – Dall'alto, ecco la piastra intermedia 57 che scorre sul disco di base 18, in mezzo alle due ganasce 18b.

Sulla piastra 57 scorre poi la 52 in direzione ortogonale alla precedente, stretta fra le ganasce 52c. Si vede un estremo del lato inclinato della piastra 52 (52b).

Notare che tutte le ganasce (18b e 52c) sono fissate da due viti e da due spine.

Notare anche che, in cima al blocco portadiaframma, si trova un anello filettato a due tacche (60) che tiene ferma una lamina a facce parallele che protegge dalla polvere e da corpi estranei il diaframma d'apertura e la lente piano-convessa sottostante. Abbiamo già visto tale lamina (La) nello schema ottico di fig. 2317 (pag. 944); essa va spesso smontata perché si riempie di ogni sorta di materiali estranei.



A questo punto sono divenuti accessibili entrambi i diaframmi, che vanno smontati con le normali cautele.

Concludendo, abbiamo esaminato un componente meccanicamente ed otticamente complesso e raffinato. Nonostante la sua praticità d'uso, è stato rapidamente dismesso dalla produzione.

Ragioni commerciali (costi di produzione, problemi di brevetti)?

Scheda tecnica n° 114

TUBO TRIOCULARE LEITZ, mod. FSA

In molti suoi stativi del passato, la casa Leitz (Wetzlar, Germania) montava un tubo trioculare della famiglia FSA. In questa famiglia sono state introdotte molte varianti, dotate di indici di campo classico (circa 18 mm, oculari del diametro di 23,2 mm), oppure grandangolare (s' fino a 28 mm, oculari del diametro di 30 mm, mod. FSA-GW), con comando della distanza pupillare manuale o con manopola, con prismi divisori di vario tipo per il canale foto e visione, ecc.

Fig. 2326 – Un tubo FSA del tipo più sofisticato, montato su uno stativo Orthoplan.

La distanza pupillare si regola con la manopola a destra. Lo scambio dei prismi divisori è affidato all'asticella che spunta più su, sempre a destra.

(Da: Listino Leitz 512-82, 1965)

L'esemplare qui descritto è invece del tipo più semplice, con oculari da 23,2 mm e comando manuale della distanza pupillare: la distanza fra gli oculari si modifica tirando a mano sulle due boccole.

La scambio dei prismi è comandato da una manopola verticale superiore. Per questa vi sono tre diverse posizioni:

- ↑ = 80% del flusso nel canale foto; 20% nel canale visione (10% per oculare);

- ↑→ = 50% / 50%;

- → = 100% nel canale visione.

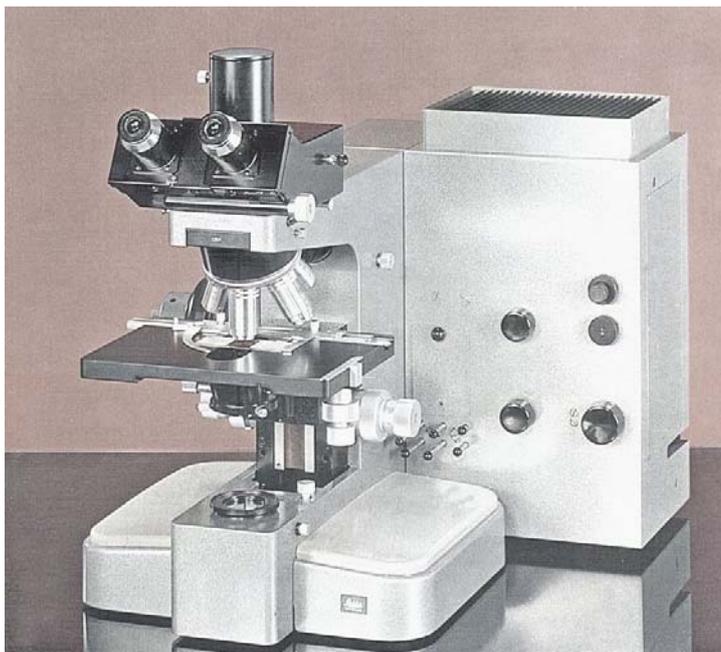
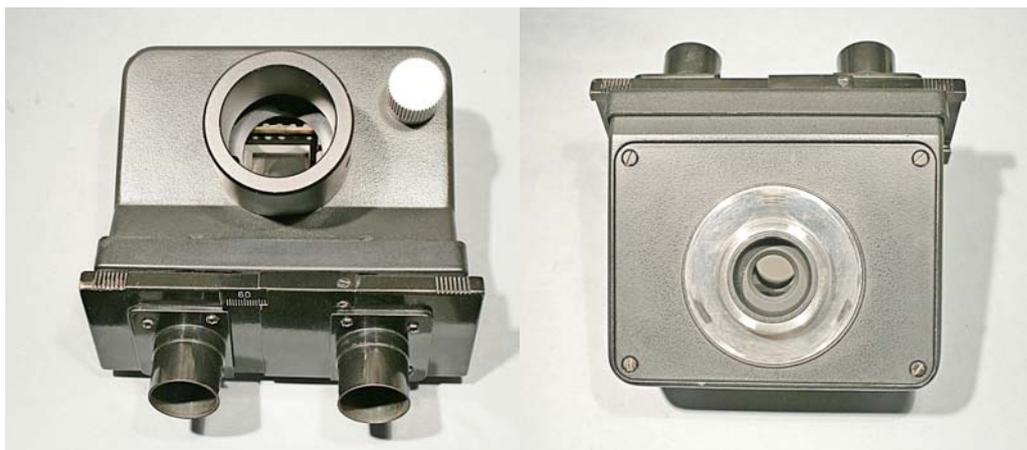


Fig. 2327a/b –

Da sopra, è visibile a destra la manopola per il cambio dei prismi; al centro, un tubo cilindrico per i raccordi con la macchina fotografica, del diametro interno di 38 mm ed altezza ancora 38 mm.

Dal lato inferiore, un coperchio, fissato da quattro viti.

Tale coperchio porta la coda di rondine per l'attacco al braccio.



Le boccole porta-oculare sono fisse, per cui è impossibile la compensazione di eventuali anisometropie (differenze di potere convergente) fra gli occhi dell'osservatore. Alla base di entrambe si trova un intaglio ad U il quale delimita una linguetta; se questa è leggermente curvata verso l'interno, si crea con l'oculare un attrito sufficiente a trattenerlo, anche quando il tubo viene rovesciato. Accorgimento prezioso e semplicissimo, ma poco praticato.

Fig. 2328 – Il tubo superiore per il canale foto si smonta togliendo tre viti visibili internamente, in fondo ad esso, sul suo orlo inferiore rientrante; tali viti sono visibili a sinistra nella foto. In 4 sono indicati i relativi fori presenti nel guscio esterno del tubo trioculare.

Sotto il tubo superiore del canale foto, appaiono ora due viti a taglio (1); altre due viti (2) appaiono quando si avvicinano fra loro le boccole porta-oculare in modo da sollevare il gruppo delle guide col relativo coperchio in plastica (3).

Togliendo le quattro viti 1 + 2, si stacca il gruppo delle guide dal guscio (figure seguenti).

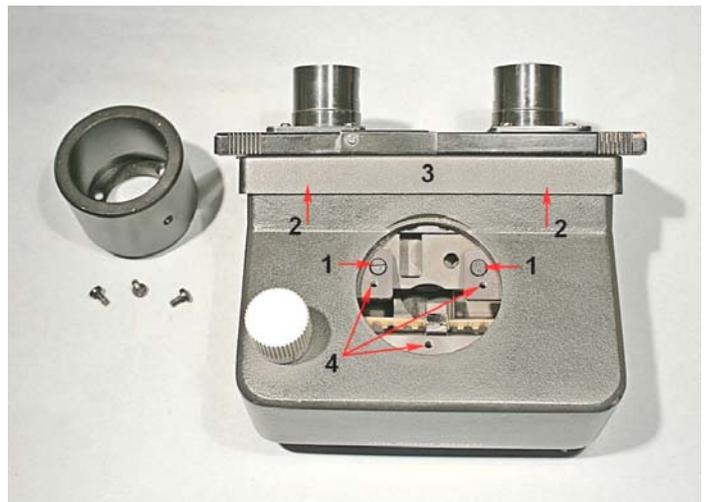
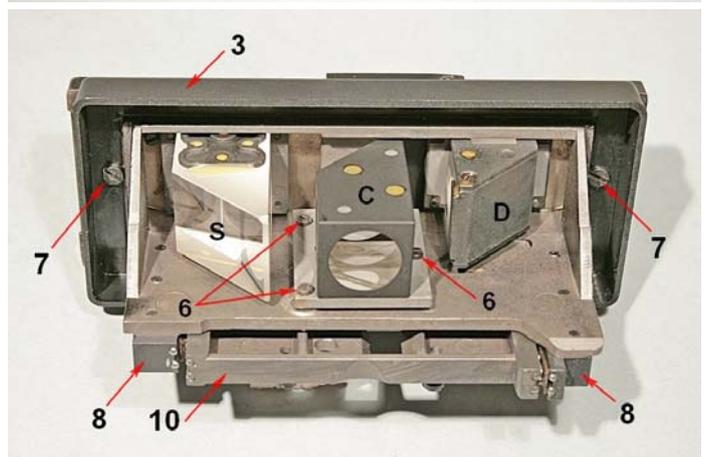


Fig. 2329 – Il gruppo delle guide (qui rovesciato) mostra ora i tre prismi (S, C e D), secondo il classico schema dei tubi a guide trasversali.

Il prisma centrale (C) è fissato ad una piastrina che può essere inclinata stringendo in maniera differenziale le tre viti 6 (vedi la fig. 2339 a pag. 952).

Il coperchio di plastica 3 si smonta togliendo le due viti 7.

Il piano di base del gruppo porta due guide a V (8) entro cui scorre una piastra (10), di cui ripareremo poiché comanda o è comandata dallo spostamento delle guide porta-oculare.



La diagnosi iniziale è: durezza dei movimenti ed un prisma con un forte graffio al centro.

Fig. 2330 – In effetti, dopo una prima fase di smontaggio, nel prisma centrale (C) appare un forte graffio al centro della faccia diagonale (12), ma anche il prisma destro (D) mostra i segni della conservazione in ambiente umido e conseguente proliferazione di miceti inferiori (“fungus”, 13 in figura). L’attacco in questo caso non è profondo ed una pulizia con alcool ha eliminato il difetto.

Per intervenire sui movimenti ed eventualmente sostituire il prisma difettoso occorre smontare il tutto (e poi riallineare).

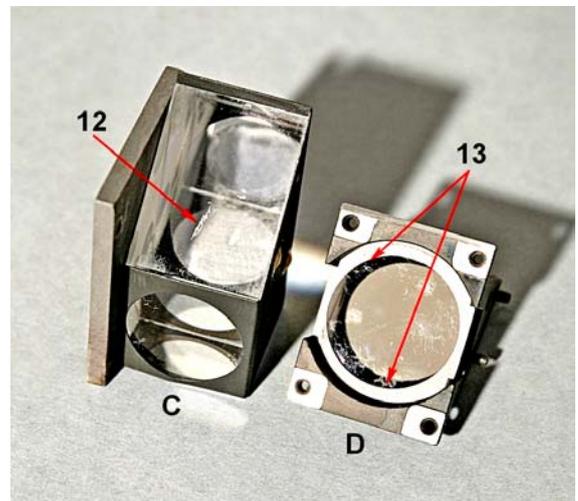


Fig. 2331 – Dal davanti, si vede in alto a destra la manopola per la commutazione dei prismi, il coperchio in plastica delle guide (3) e, in centro, il tubo verticale per i raccordi fotografici.

Le boccole porta-oculare sono solidali con una piastra rettangolare di base, ognuna fissata da quattro viti a croce (16). Il gioco fra tali viti ed i fori nella piastra di base consente la regolazione fine della parcentralità, come vedremo, in quanto consente piccoli spostamenti trasversali degli oculari.

Lo spazio fra le due guide porta-oculare è coperto da una lamina ad orli ripiegati (15), fissata da tre piccole viti a taglio (15c).

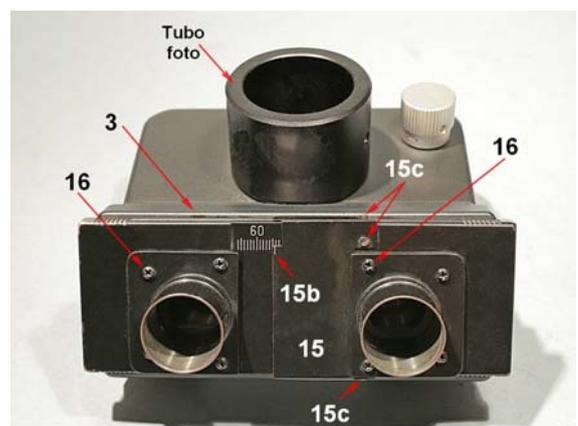


Fig. 2332 – Tolate le viti 16, appaiono sotto le piastre porta-oculare due gruppi, ognuno formato da quattro viti a taglio (17); ogni gruppo fissa la gabbia di supporto dei due prismi laterali (D ed S).

Sulla lamina di copertura 15 è inciso un trattino bianco (15b) che serve da riferimento per impostare le distanze pupillari.

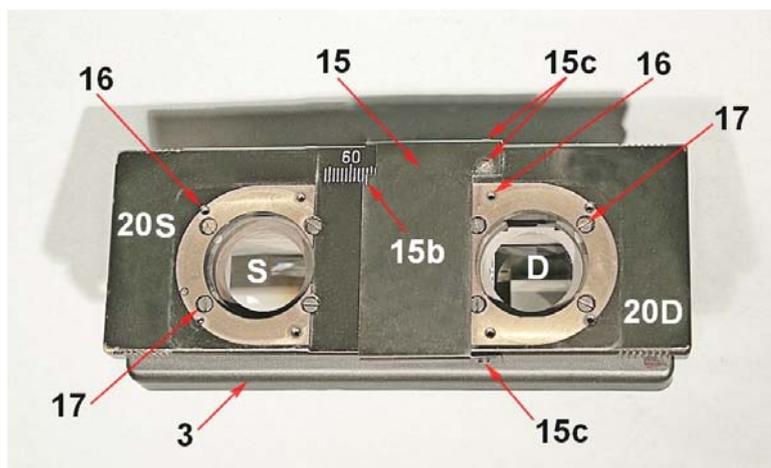


Fig. 2333 – Come indicato nella didascalia della fig. 2328, il gruppo guide + prismi si smonta togliendo da sopra quattro viti. Tolate le viti 17 (figura precedente) si smontano i prismi laterali.

Da sopra, si vedono le guide a V (8) fra le quali scorre la piastra 10.

Ebbene, inizialmente il movimento delle guide 20 era molto difficile. La causa è abbastanza comune: i lubrificanti sono induriti. Un primo intervento con una goccia d'olio di vaselina o con Svitol rende più scorrevole il movimento. Rimedio sovrano: smontare tutto, lavare in petrolio o benzina, lubrificare con grasso da cuscinetti.

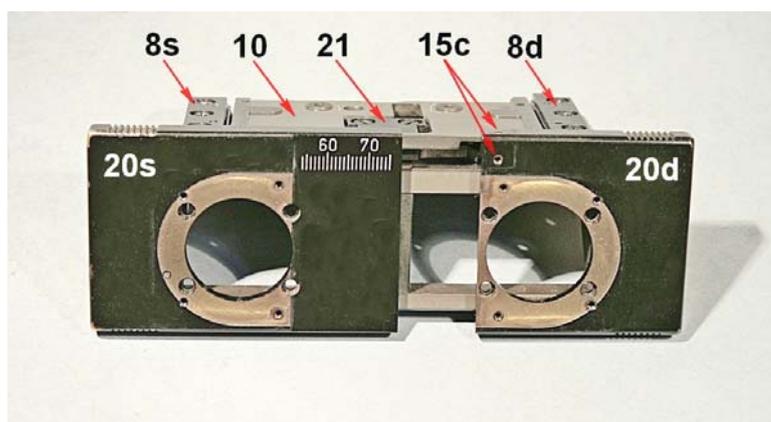
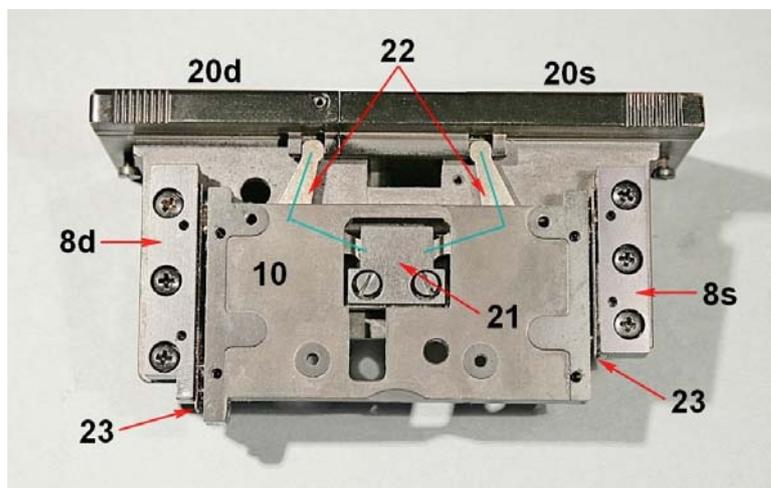


Fig. 2334 – La piastra 10 è quella che, tramite le viti 1 + 2 (fig. 2328), si fissa alla parete superiore del guscio e quindi è immobile. Muovendo trasversalmente le guide 20, devono ruotare i bracci inferiori delle piastrine ad L (22) (le linee verdi ne indicano la mezzeria) le quali s'impegnano in una fessura del pezzo 21, fissato alla piastra 10, e quindi fanno spostare il gruppo delle guide rispetto alla piastra 10, movimento consentito dalle guide 8. Il gruppo guide 20 si muove lungo le guide 8 variando la posizione assiale degli oculari e quindi la lunghezza del tubo.



In sostanza, il blocco delle guide trasversali 20d + 20s, che porta gli oculari, si sposta lungo l'asse ottico di questi ultimi trascinato dal braccio orizzontale delle piastrine 22; le piastrine sono costrette a ruotare attorno al perno 26 (fig. 2336, pagina seguente) poiché la loro estremità superiore s'impegna in un incavo ricavato nelle guide 20. Ogni variazione della distanza fra le guide fa ruotare le piastrine 22 e fa spostare lungo l'asse il gruppo guide con gli oculari.

Questo meccanismo è efficiente, ma fa aumentare l'ingombro ed il peso del tubo. Inoltre, se le guide 8 corrono su sfere, con pochissimo attrito, le guide laterali porta-oculari scorrono su code di rondine a sfregamento; da esse viene la maggior parte degli attriti.

Da notare che, nel frammezzo delle guide a V (8d ed 8s) è visibile una linguetta forata (23) che serve a stabilizzare la posizione delle sferette che fanno parte delle guide medesime. Vedi le figg. 2336 e seguenti qui sotto.

Fig. 2335 – Ecco qualche altro dettaglio del meccanismo che abbiamo visto dall'esterno. Il pezzo 21 è fissato ad un incavo della piastra 10 da due viti a taglio (fori 10b). Inferiormente, esso mostra una scanalatura (21b) in cui scorre un estremo delle piastrine 22.

Qui il pezzo 21 è mostrato rovesciato.

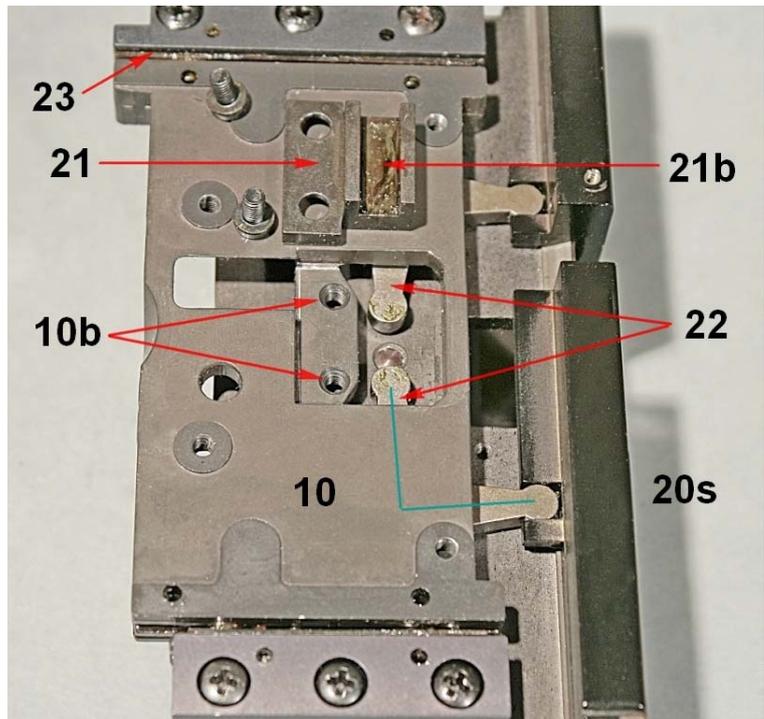


Fig. 2336 – Basta smontare una delle guide 8 (tre viti) e si stacca la piastra 10.

Appaiono le estensioni delle piastrine ad L (22) ed i loro perni (26).

Le guide 8 sono a V; le superfici di scorrimento sono ricavate da cilindretti incollati all'interno delle guide (vedi la figura seguente). Sui cilindretti scorrono 3 o 4 sfere, tenute in posizione dalle lamine forate 23, già intraviste.

Si notino i fori 1/2 in cui si avvitano le viti 1 + 2 (fig. 2328, pag. 949) che fissano il blocco guide al guscio, quello che alloggia tutto il tubo trioculare.

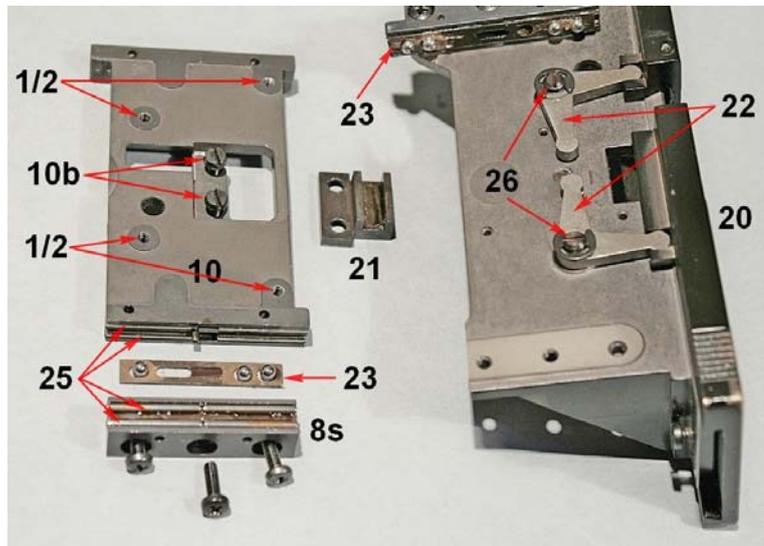


Fig. 2337 – Se guardiamo in dettaglio la parte inferiore della figura precedente, dobbiamo notare altri dettagli: le lamine 23 portano al centro una fessura (27) in cui scorre la spina 29, fissata alla piastra 10. Questo scorrimento determina i fine corsa dello spostamento delle guide 8.

In 25 si vedono i cilindretti di precisione che realizzano le piste di rotolamento delle sfere.

Infine, i fori 28 comunicano internamente con la sede dei cilindretti 25: servono per infilarvi una goccia di adesivo capace di fissare in posizione i cilindretti stessi.

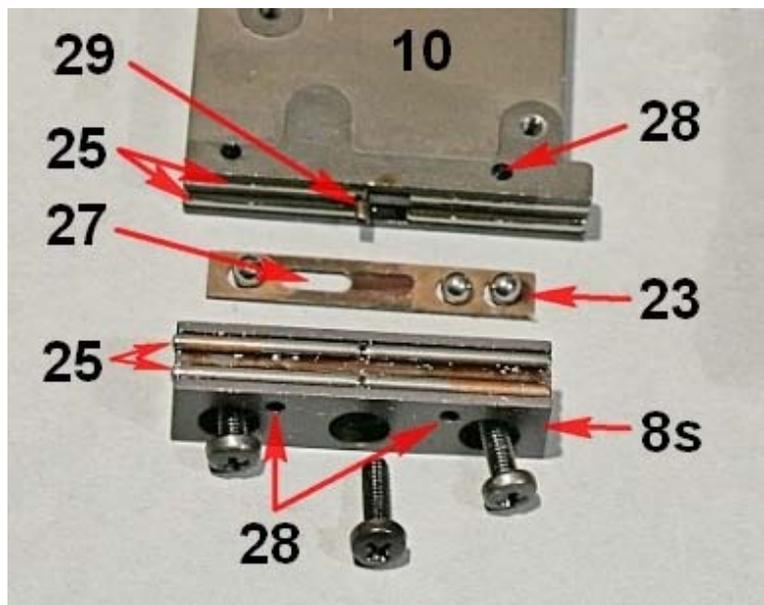
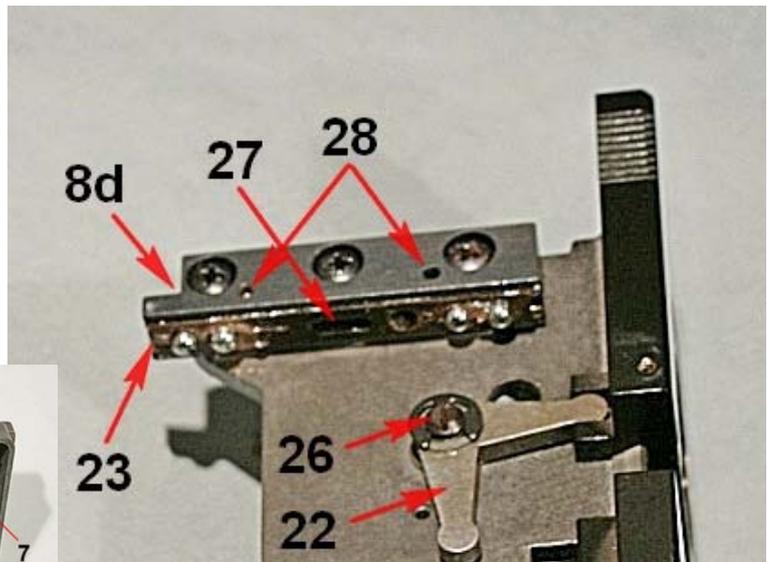
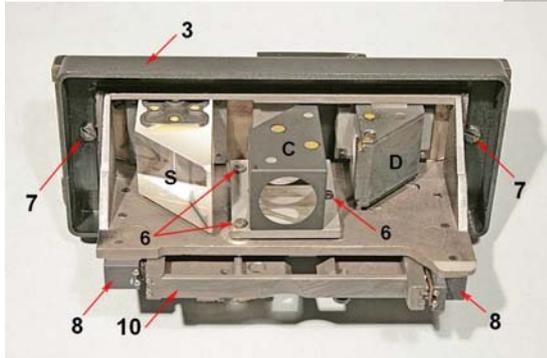


Fig. 2338 – Nell'altra guida a V (8d) si trovano gli stessi dettagli. Qui le sfere sono quattro.

Dopo aver pulito e rimontato le guide 8, rovesciamo il blocco guide, come abbiamo fatto con la fig. 2329 a pag. 949, che qui riportiamo per comodità.

(Fig. 2329)



I prismi laterali (S e D) sono fissati alle guide trasversali tramite una gabbietta metallica, mentre il prisma centrale (C) è fissato al “tetto” della scatola delle guide.

Nella fig. 2333 a pag. 950 abbiamo visto come si smontano i prismi laterali. Essi sono incollati all'interno di una gabbietta metallica che è fissata ad una delle guide trasversali (20) con le viti 17 (fig. 2332). Una volta smontate le gabbiette, è possibile pulire tutte le facce utili di ogni prisma senza estrarlo dalla sua sede. Al momento di rimontare il tutto, occorre provvedere al riallineamento, anche del prisma centrale. A questo fine valgono le procedure descritte nell'art. n° 37, visibile in questo sito nella sezione “Microscopia ottica”. Ovviamente, per i prismi laterali, si sfrutterà il gioco delle viti 17 (fig. 2332).

Per il prisma centrale le cose sono diverse. Già nella fig. 2329 (vedi qui sopra), avevamo notato come tale prisma sia fissato ad una piastrina, a sua volta fissata al “tetto” della scatola delle guide dalle tre piccole viti 6. Ma non si tratta di un accoppiamento rigido: la superficie inferiore della piastrina non aderisce alla superficie su cui si avvitano le viti 6. Fra le due parti sono interposte tre piccole molle (6b), come si vede nella figura seguente.

Fig. 2339 (a destra) – La piastrina 6c, che porta il prisma centrale C, mostra inferiormente tre fori lamati con una sede allargata (6d) in cui deve alloggiare una delle mollette 6b. In questo modo, stringendo le viti 6, si possono comprimere in maniera differenziale le tre mollette ed obbligare la piastrina 6c ad inclinarsi leggermente in tutte le direzioni.

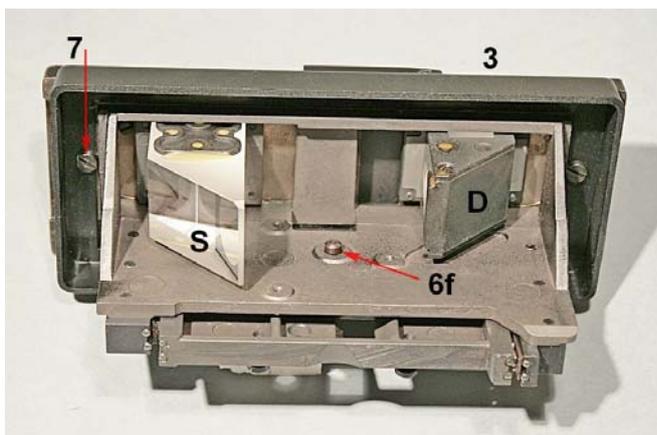
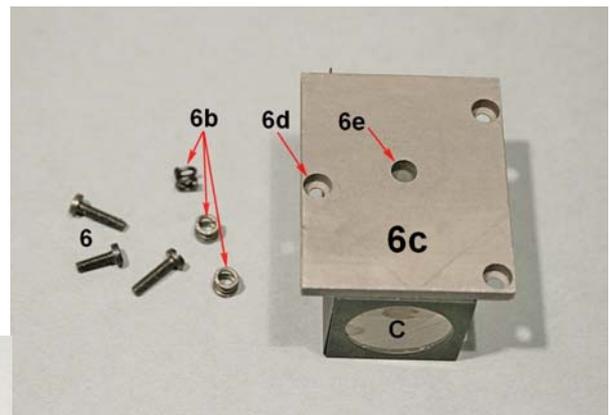


Fig. 2340 (a sinistra) – Ma questo meccanismo funziona solo se qualcosa spinge la piastrina verso l'alto, verso la testa delle viti 6. Questo qualcosa è la spina 6f che spunta dal “tetto” della scatola, come si vede nella figura a lato. Stringendo una alla volta le viti 6, ed allentando una delle altre due, si può obbligare il prisma a basculare sulla punta 6f. Ottenuto l'allineamento, ci si assicuri che tutte e tre le viti 6 siano strette.

Ora dobbiamo occuparci dell'altra metà del tubo: il guscio con il prisma divisore ed il meccanismo che lo sposta trasversalmente per consentirgli di svolgere le sue diverse funzioni.

Come abbiamo visto nella fig. 2327/b (pag. 948), il tubo porta inferiormente un coperchio fissato da quattro viti agli angoli (30). Tolto tale coperchio, appare il carrello 36 che porta il "multi-prisma" 35, diviso in tre sezioni che realizzano le funzioni descritte a pag. 948.

Fig. 2341 – Prima di tutto occorre smontare la manopola superiore, che comanda la posizione trasversale del multi-prisma 35: basta allentare un grano laterale.

Poi, da sotto, si devono togliere quattro viti (31); si può allora estrarre un castello formato da due piastre laterali (40, figura seguente) collegate da una piastra basale (41) e da due barre cilindriche (32 + 38).

Lungo le barre 32 + 38 si muove il "carrello" 36 col multi-prisma 35.

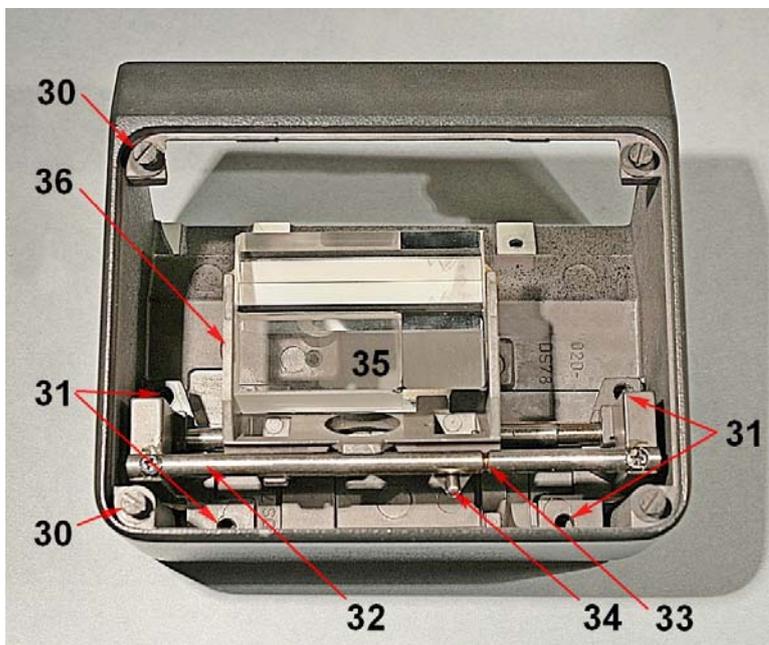


Fig. 2342 – Dopo tolto il castello 40+41, appare il guscio vuoto, con i fori filettati per le viti già conosciamo dalla fig. 2328 a pag. 949: (1 + 2) per il gruppo guide; (4) per il tubo foto superiore; (30) per il coperchio inferiore; (31) per il castello.

Del castello (parte inferiore della foto) è visibile la struttura ad U con i tre rami 40+41+40. Il carrello 36 scorre lungo la barra inferiore 38 (tramite una boccola in ottone) ed è guidato da una spina che scorre lungo la barra superiore (32) sotto la spinta di un lamierino triangolare elastico (34, vedi anche la figura precedente). Quando la spina incontra la gola 33, si avverte un piccolo scatto che segnala la posizione intermedia del prisma. Le posizioni estreme sono regolate da due grani (43) avvitate nelle piastre laterali 40 (figura seguente).

Guscio e castello appaiono qui rovesciati rispetto alla posizione di lavoro.

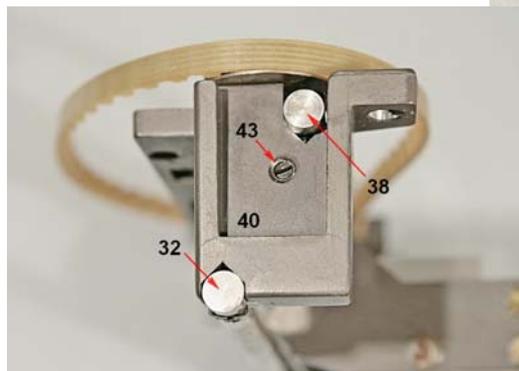
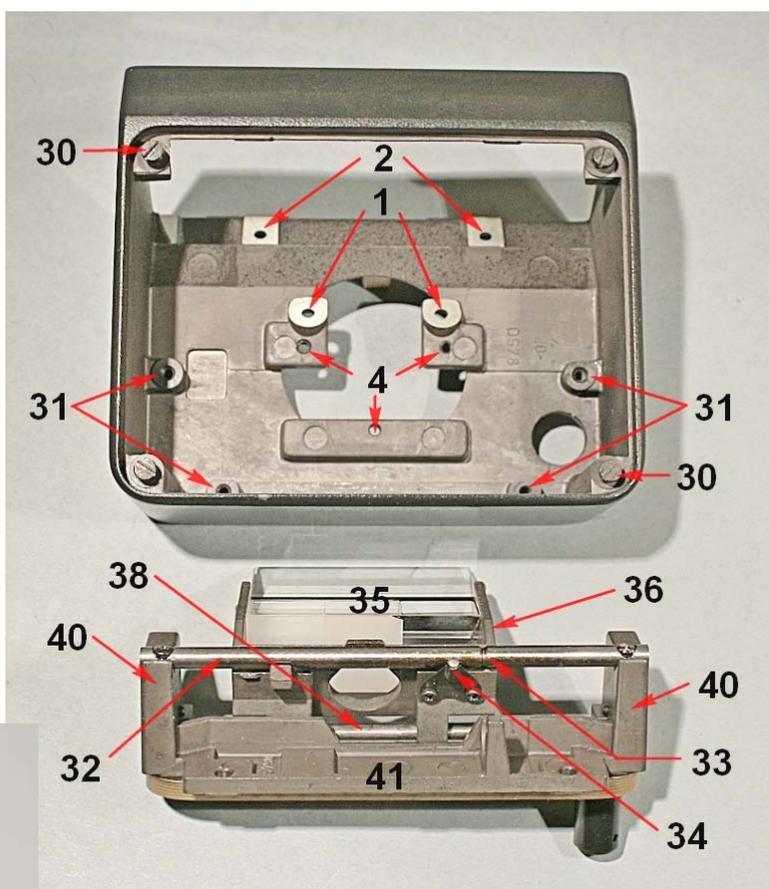


Fig. 2343 (a sinistra) – Guardando di fianco il castello, si vede da ogni lato un grano (43) che spunta dal lato interno delle piastre 40 ed arresta la corsa del carrello ad entrambe le estremità.

Del resto, la posizione trasversale del multiprisma non è critica, essendo esso limitato da superfici piane.

Fig. 2344 – Il castello era voltato all'insù nella foto precedente; qui è in posizione di lavoro.

Appare l'albero della manopola di comando del prisma (43) in cui si vede il foro (43b) nel quale deve inserirsi il grano presente nella manopola stessa. In basso, l'albero è solidale con una ruota dentata (44). Dalla parte opposta, un'altra ruota dentata (45); una cinghia a denti (46) collega le due ruote, di cui la motrice è ovviamente la 44. La cinghia è collegata al carrello porta-prisma tramite il morsetto 47.

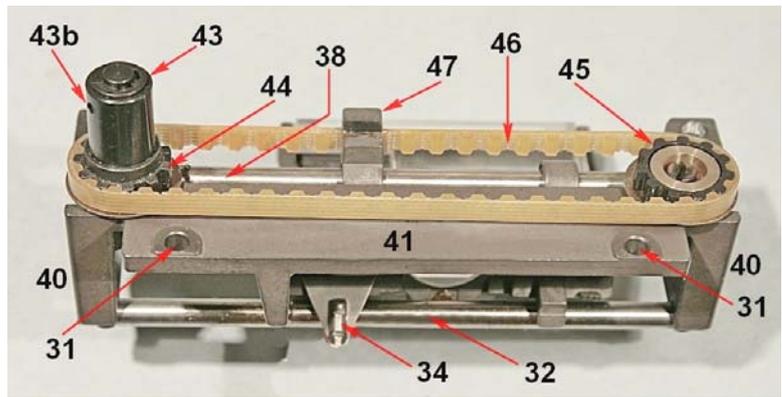


Fig. 2345 – Visto dall'altra parte, il castello mostra il grano 47 che permette di congiungere il carrello 36 alla cinghia 46.

In 36b si vede il braccio del carrello il quale porta la boccola che scorre sulla barra 38.

L'albero 43 ruota attorno ad un albero fissato al castello ed è trattenuto da una rondella elastica del tipo Seeger.

Le altre parti sono già state descritte.

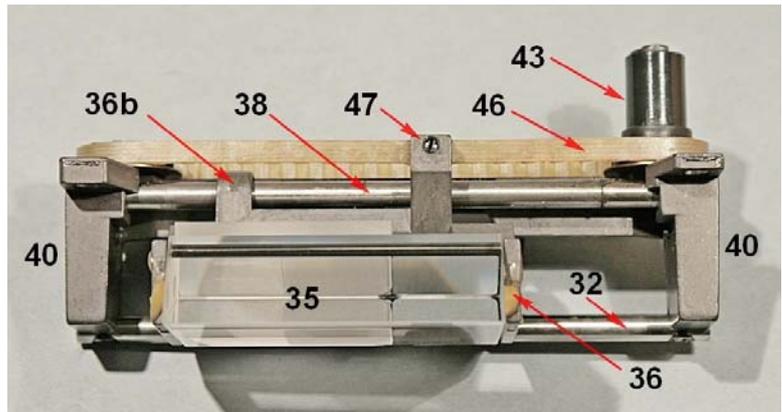
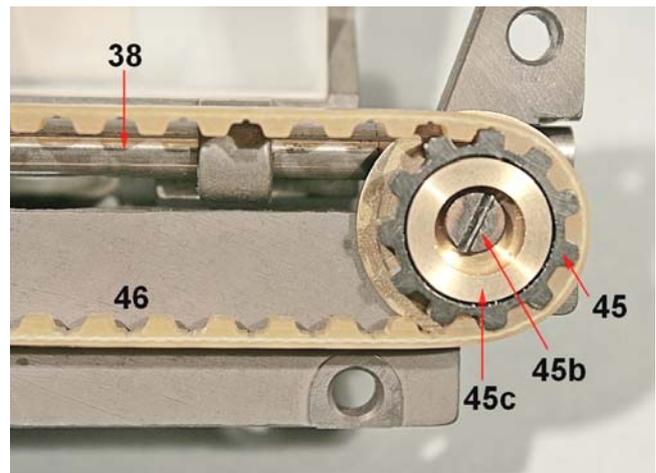


Fig. 2346 – Affinché la cinghia a denti 46 sia sempre tesa fra le due ruote dentate, la ruota 45 possiede un foro centrale leggermente eccentrico; allentando la vite 45b e ruotando la boccola centrale in ottone (45c), si può tendere la cinghia al grado voluto e poi ristringere la vite e fissare la boccola.

Anche il movimento della cinghia e del carrello era inizialmente quasi bloccato.

Avendo in mano le varie parti del sistema, non è stato difficile pulire le barre e sostituire o ammorbidire i lubrificanti.



Conclusione. A parte il graffio nel prisma centrale (maldestro smontaggio?), i problemi sono stati ricondotti ad una delle cause più frequenti: l'indurimento dei lubrificanti.

« C'è chi dice: "... questo strumento è come nuovo ... non è mai stato usato ...". Quello è lo strumento più malato: lubrificanti induriti (a volte si trasformano in cemento), superfici ottiche appannate (anche le ottiche "invecchiano" per deposito di aerosol ed altro), senza contare gli effetti dell'umidità, della degradazione spontanea di certi vetri ottici speciali, degli adesivi ottici e non ottici ... Un'ecatombe ». (sig. W. Mooser, esperto dei prodotti Wild, comunicazione verbale, Losanna, 1965).

Scheda tecnica n° 115

MICROMETRICA dello stativo ZEISS JENA LUMIPAN

Fig. 2347 – Lo stativo Lumipan fa parte di un'ampia serie di modelli che, nell'ultimo dopoguerra, la vecchia Zeiss di Jena aveva messo sul mercato, tutti verniciati di nero, con tecniche tradizionali, con ampio uso di ottone e scarso uso di leghe d'alluminio e plastica.

Il tubo bioculare è del tipo "a libro" (sec. Siedentopf); il revolver è intercambiabile; macro- e micrometrica separate. La macrometrica agisce sul braccio-revolver, la micrometrica sulla guida della macrometrica. Ne consegue che l'altezza del tavolino è costante, cosa utilissima nell'uso di un micromanipolatore.

Lunghezza del tubo, diametro degli oculari e passo di vite degli obbiettivi secondo le norme DIN.

Qui è illustrato un corredo standard, così come appare lo strumento in un catalogo degli anni '60.

Di questo modello arriva in rianimazione il gruppo micrometrica, piuttosto malconcio, assieme alla parte centrale del condensatore.

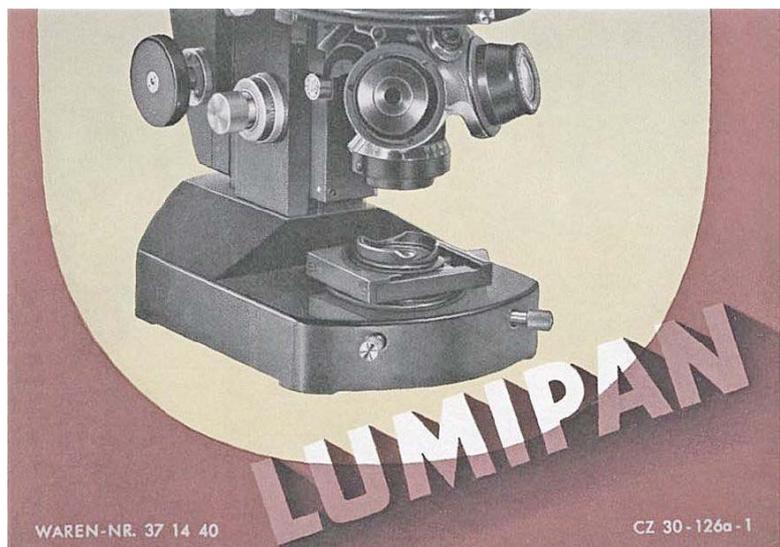
Tale meccanismo micrometrico è comune ad altri modelli Zeiss della stessa epoca ed è complesso ma, soprattutto, critico, legato a molti parametri, che esamineremo uno per uno.



Fig. 2348 – Tipico di questo modello e di pochi altri è il sistema condensatore, formato da un revolver con tre diversi sistemi ottici intercambiabili, sotto di cui si trova, fisso, un sistema zoom comune alle tre combinazioni. La regolazione dello zoom consente di regolare l'apertura utile del condensatore complessivo; infatti, sulla parte bassa del condensatore, si trova un anello graduato che indica il valore impostato dell'apertura. Una tale soluzione consente di eliminare il diaframma ad iride, normalmente adottato, con tutti i problemi che esso si porta dietro.

Il revolver dei condensatori ruota attorno ad un perno conico (10 nella figura seguente e nella 2351).

Il gruppo condensatore è mosso da una cremagliera, con una manopola di comando a sinistra.



La microlampada è alloggiata nel piede e, sul davanti di questo, due viti convergenti consentono la centratura del diaframma di campo.

Fig. 2349 – Da un lato, il gruppo così come è arrivato. Notare: il perno del revolver dei condensatori (10); uno dei quattro grani di centratura dello zoom sottostante (9); l'anello di comando graduato dello zoom (5); l'anello di fermo inferiore del precedente (6), tenuto fermo da tre viti (7).

In origine, il segno di riferimento sull'anello 6 era rivolto a destra, come si vede in figura, ma normalmente il tubo e l'osservatore si pongono dalla parte opposta al braccio, ed allora il segno 6 è stato rivolto dalla stessa parte.

Del grano a taglio 8 parleremo fra poco.

Il segno 11 si trova nella parte mobile della micrometrica e si deve muovere fra due trattini sulla parte fissa per indicare a che punto della sua corsa si trova il movimento. Anche su questo punto si è dovuto intervenire, come vedremo.

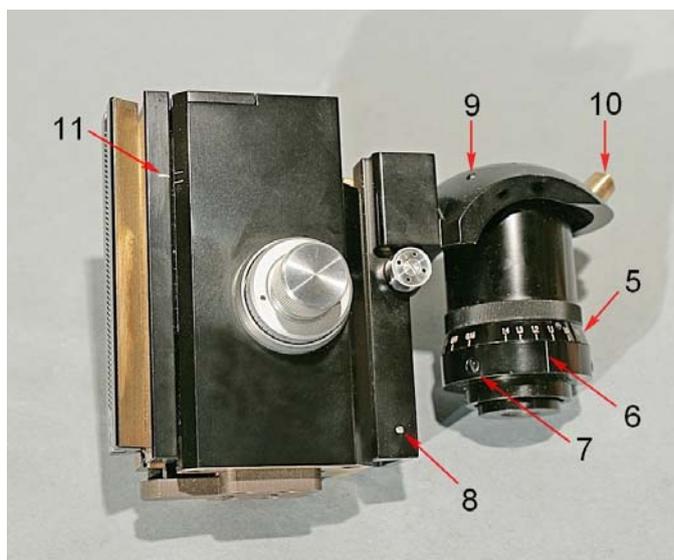


Fig. 2350 – L'altro lato del gruppo micro.

A sinistra si vede la grossa manopola nera per la focalizzazione del condensatore.

In 13 è indicata una piastrina che copre due grosse viti per il fissaggio della guida micro (68 nella fig. 2369, pag. 962).



Fig. 2351 (a destra) – Il gruppo, da sopra. In 14 l'anello che porta la lente superiore, fissa, del gruppo zoom. In 15 la punta della molletta triangolare che definisce le posizioni di lavoro del revolver dei condensatori. In 16 la coda di rondine della focalizzazione del condensatore. In 17 la piastrina superiore, che vedremo più avanti, fissata da tre viti. La quarta vite più piccola, al centro, definisce il fine-corsa superiore della micrometrica.

In 18 la coda di rondine della macrometrica

Si noti, sulla manopola micro destra, la graduazione che dà la misura dei movimenti della messa a fuoco fine.

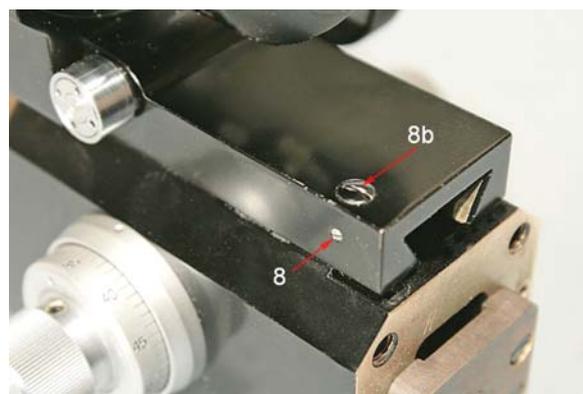


Fig. 2352 (a sinistra) – Avevamo già visto il grano 8: esso serve a bloccare il perno 8b, che determina i fine-corsa della guida del condensatore.

Per lavorare meglio all'interno del blocco della micrometrica, conviene smontare il blocco del condensatore, e per far ciò si allenta il grano 8 e si estrae il perno 8b (occorre infilarvi sotto un cacciavite dall'interno della guida spostata tutta verso l'alto).

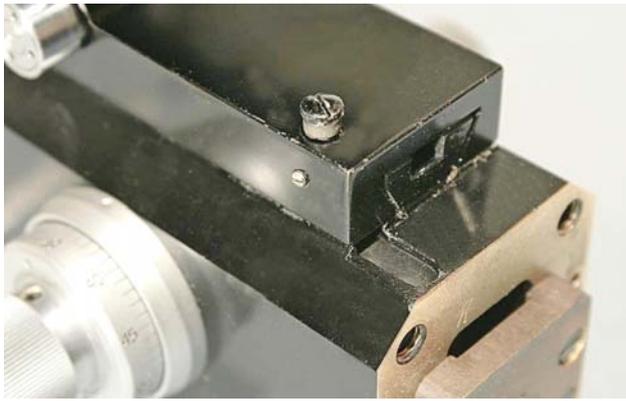


Fig. 2354 (a destra) – Il perno 8b, estratto dalla sua sede, mostra una punta eccentrica che deve infilarsi nella gola 8c e pertanto impedisce alla focalizzazione del condensatore di superare gli estremi della gola stessa. Ruotando il perno 8b, la punta eccentrica si muove verticalmente e consente piccole variazioni dei fine-corsa:

l'estremità superiore del condensatore non deve mai superare la superficie superiore del tavolino.

Fig. 2353 (a sinistra) – Ecco allentato il grano 8 ed in via di estrazione il perno 8b (vedi la figura precedente).

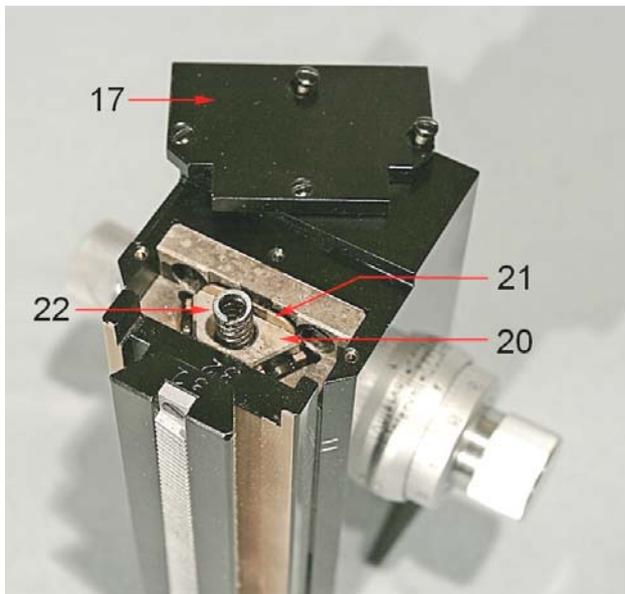
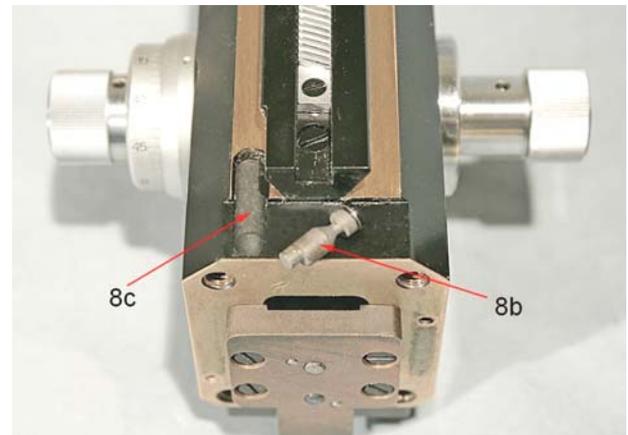


Fig. 2355 (a sinistra) – Sopra al blocco, la piastrina 17, già vista, comprime la molla 22, destinata a spingere la guida micro (20) verso il suo appoggio, che vedremo.

La guida è a sfere: quattro gruppi di quattro sfere ognuna.

Il lamierino in ottone 21 presenta delle fenditure che determinano la corsa possibile della guida; nelle fenditure, infatti, scorre la testa di piccole viti fisse. Il lamierino scorre in apposito spazio fra le due parti della guida e si sposta liberamente all'interno di questo spazio.

Fig. 2356 (a destra) – Da sotto, il blocco mostra una piastra (30) fissata da quattro viti (31), senza spine.

Due spine invece (33) tengono in posizione il castello degli ingranaggi, che vedremo presto, fissato da due viti, di cui si vedono qui le punte (32).

Il controdado 34 serve a bloccare il perno 36, che fa da appoggio alla cremagliera 37 delle figure seguenti.

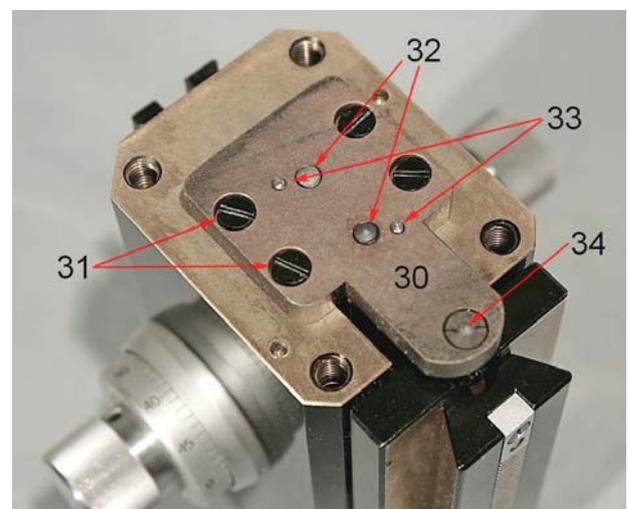


Fig. 2357 – Tolta la piastra 30, appare l'estremità inferiore della coda di rondine micro (20), che reca un foro di cui vedremo la funzione.

All'interno del blocco, s'intravede un lato di un tubo spaccato (41), che è l'anima del sistema delle manopole micro, ed il pignone del relativo albero (40) che ingrana con la ruota dentata 50 della figura seguente.

In 18 è indicata la coda di rondine macrometrica.

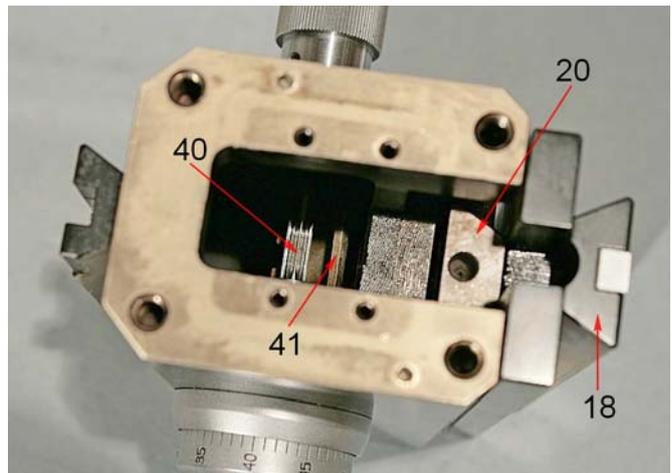


Fig. 2358 – La catena degli ingranaggi è: pignone 40 – ruote 50/51/52. Come vedremo, la ruota 52 porta dall'altro lato un pignone che ingrana colla cremagliera 37.

Tale cremagliera si appoggia sul perno 36, che qui non si vede ancora perché coperto dalla cuffia in lamierino d'ottone 39.

In un foro della cremagliera 37 alloggia la spina 38 la cui punta superiore alloggia nel foro presente nell'estremità inferiore della coda di rondine micro (20, figura precedente).

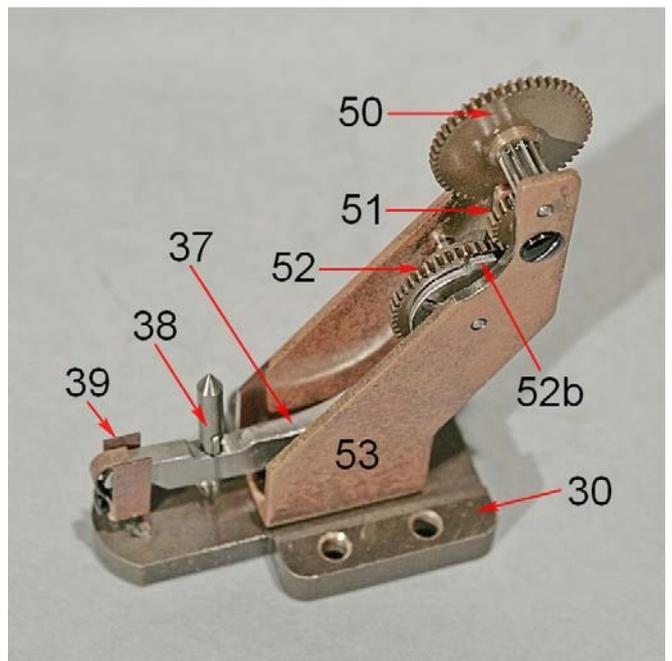


Fig. 2359 – Qui si vede il pignone 52c, coassiale colla ruota 52, su cui ingrana la cremagliera ricavata dall'orlo della piastra 37.

Si vede anche che la spina 38 è tenuta ferma all'estremo della piastra 37 da una molletta (38b).

La cuffia 39, che impedisce all'estremità della piastra 37 di uscire dalla sua sede, è fissata dalla vite 39b.

PS: alcuni denti della cremagliera 37 e del pignone 52c mostrano qualche segno di corrosione: meccanismo bloccato o sforzato?

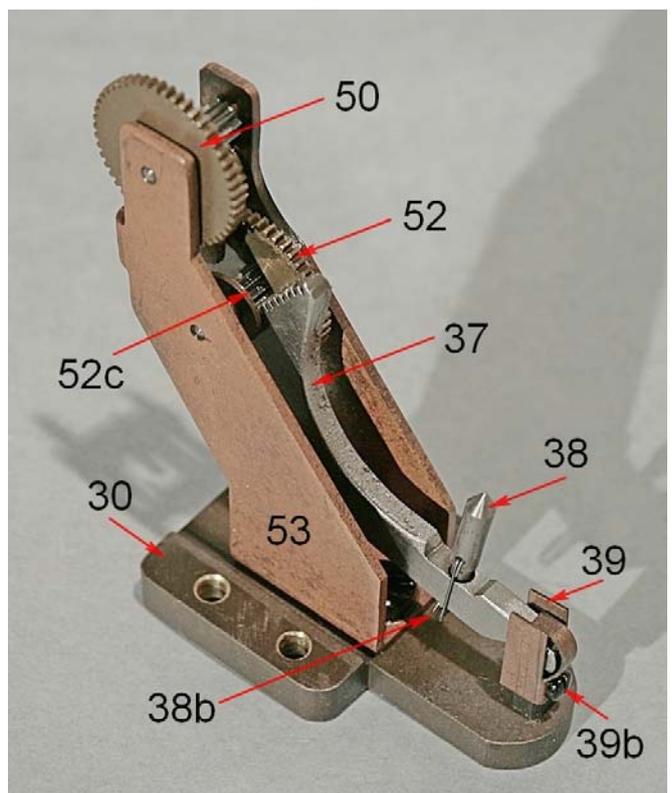
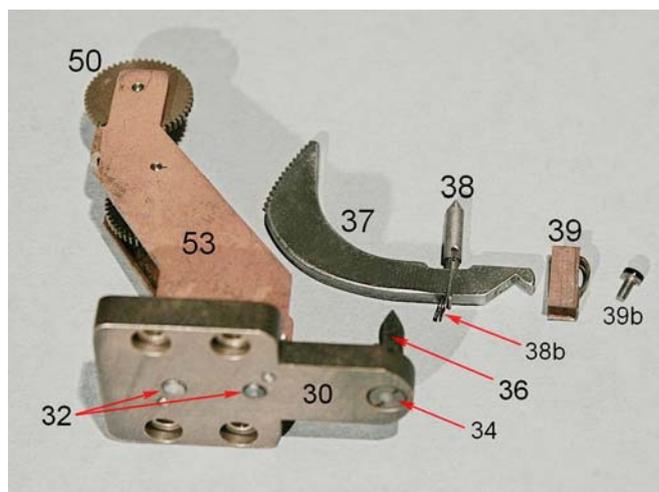


Fig. 2360 – Il castello degli ingranaggi, completamente smontato.

È ammirevole la fantasia di chi ha ideato la cremagliera 37. All'estremità destra di questa si osserva l'intaccatura inferiore che si appoggia sulla punta del perno 36 e vi è trattenuta dalla cuffia 39.

È anche chiaro come il perno 36 sia bloccato dal controdado 34.

NB: la molletta 38b è tenuta in posizione da una piccola sporgenza inferiore della piastra 37.



Gli accoppiamenti

Ora conviene considerare i punti critici di questo strano meccanismo.

Ovviamente, la ruota 50 deve ingranare col pignone 40 (fig. 2357); se la distanza fra le due parti è eccessiva (bastano pochi decimi di mm), le due parti possono “sgranare”; se è insufficiente, il movimento diventa duro ed irregolare.

Questa distanza però dipende da varie parti indipendenti. La posizione del pignone dipende dalla posizione del gruppo manopole, la quale è affidata ad un anello, che vedremo (41, figura seguente), fissato da due viti (42), ma senza spine, e quindi è indefinita.

La posizione della ruota 50 dipende a sua volta dal castello 53, che è fissato alla piastra 30 da due viti (32) e da due spine (33), quindi senza giochi. Ma la piastra 30 è fissata al blocco micrometrico da quattro viti (31 in fig. 2356, pag. 957), senza spine, quindi con qualche gioco.

Nel rimontare queste parti occorre quindi provare e riprovare per tentativi fino ad un risultato accettabile.

Non è finita. Il pignone 52c, solidale colla ruota 52 (figura 2359), è fissato senza gioco al castello 53 e quindi alla piastra 30 per via delle spine sopra nominate; ma esso deve ingranare con stretta tolleranza colla cremagliera 37, la quale è fissata dal perno 36 (figura precedente). Anche qui non vi sono giochi e, se esiste qualche errore o qualche logoramento, non vi è mezzo di correggere. Ancora una volta, una distanza eccessiva o ridotta fra le due parti porta a sgranamenti o a durezze.

Nel caso nostro, la distanza era eccessiva e le due parti perdevano il corretto accoppiamento.

Come rimedio, si sono tolte le due spine 33 (fig. 2356 a pag. 957) e, sfruttando il gioco delle viti 32, si è accostato il castello 53 al perno 36, e quindi alla cremagliera 37.

Come risultato però si è spostata la ruota 50 rispetto al pignone micro (40, fig. 2357) ed il movimento era indurito.

A questo punto, essendo insufficiente il gioco delle viti 42 (figura seguente) che fissano il sistema delle manopole, e quello delle viti 31 che fissano la piastra 30, si è introdotto uno spessore di qualche decimo dal lato largo della piastra 30, sotto al castello 53. Così, senza influire sensibilmente sulla distanza 52–37 (elementi situati nella parte bassa del castello) si è riaccostata la ruota 50 (in cima al castello) al pignone 40.

Alla fine, se un simile sistema funziona, non è merito di nessuno: è per caso.

Il gruppo manopole

Fig. 2361– Dalla manopola graduata Mi-g occorre svitare un grano laterale che s’infilava in un foro dell’albero 40. Tolta la manopola, appare un disco (41), fissato dalle due viti 42, senza spine, quindi con un certo gioco.

Il disco 41 si prolunga all’interno in un tubo spaccato, di cui parleremo.

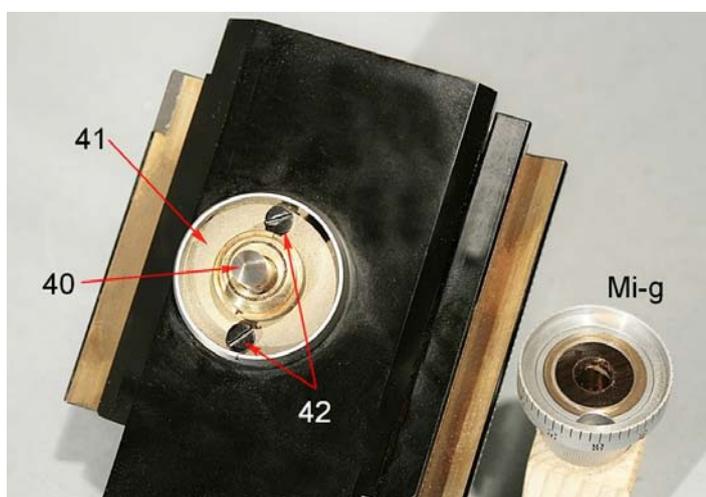


Fig. 2362 – Nella parte centrale rialzata del disco 41, si osserva un solco circolare eccentrico (41b) che serve solo ad accumulo del lubrificante in quanto su quella superficie si appoggia la faccia interna della manopola Mi-g.

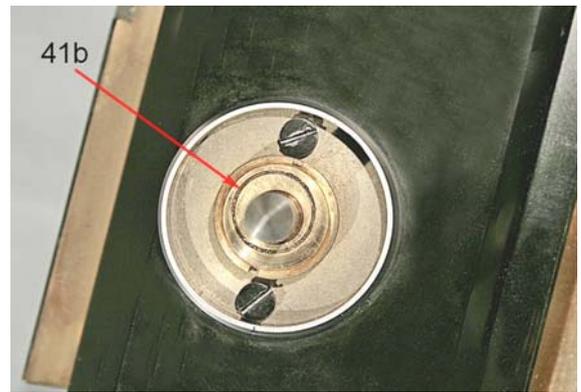
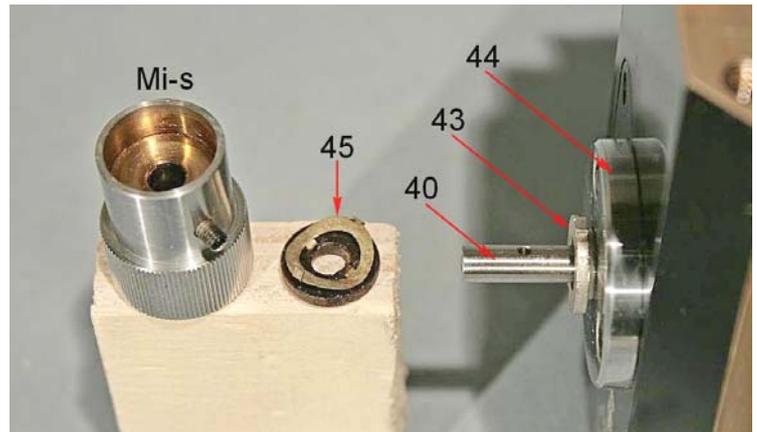
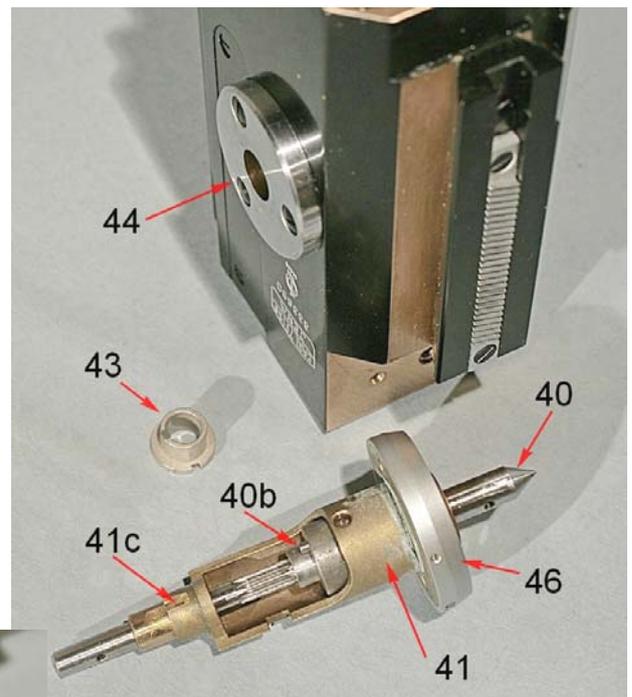


Fig. 2363 – Anche l'altra manopola micro si sfilata dopo aver allentato lo stesso grano laterale, anch'esso da impegnare in un foro dell'albero 40. Sotto la manopola, il disco 45, solidale con un anello elastico, destinato ad incastrarsi sulla boccola 43: l'anello elastico 45 porta due punte che devono impegnarsi in due tacche sull'orlo della boccola 43. Quest'ultima porta internamente una sporgenza che s'incastra in una tacca del tubo 41 (vedi 41c nella figura seguente).



Il disco 44 è fissato al blocco centrale da tre viti, ma non è necessario smontarlo.

Fig. 2364 a/b – Tolle le due viti che fissano il disco 41, si può estrarre il blocco contenente l'albero 40 col pignone. All'estremo destro del blocco 41 è fissato un anello graduato (46) per mezzo di tre piccoli grani sull'orlo.



Notare l'intaglio 41c in cui va impegnata la sporgenza interna della boccola 43.

Importante la spina 40b, che serve a determinare i fine-corsa della micrometrica, come vedremo subito sotto.

Maggiori dettagli qui sotto.

Vedremo subito, nella figura seguente, la funzione del grano 40c.

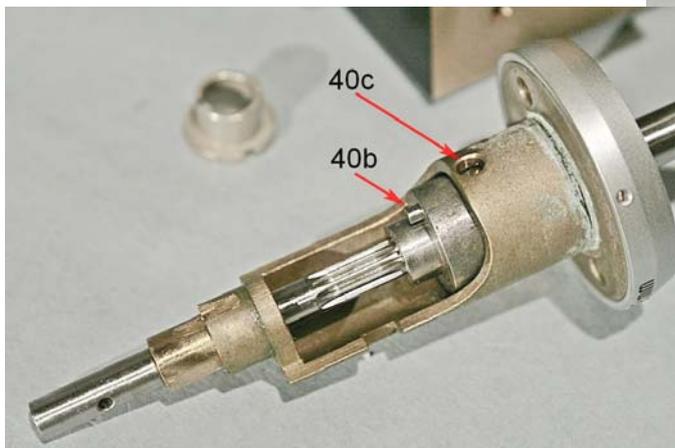


Fig. 2365 (a destra) – Il gruppo manopole micro, quasi tutto smontato.

La maggioranza delle parti è già stata esaminata, ma vediamo qualcosa in più: l'albero 40, oltre al pignone, che è ricavato dal suo diametro, porta un cilindro (47), da cui spunta la spina 40b, già vista (vedi anche qui sotto).

Il cilindro 47 è fissato all'albero 40 da due grani, di cui si vede nella figura precedente quello indicato con 40c.

Sull'orlo del disco 41 si noti una gola che accoglie i tre grani dell'anello 46.

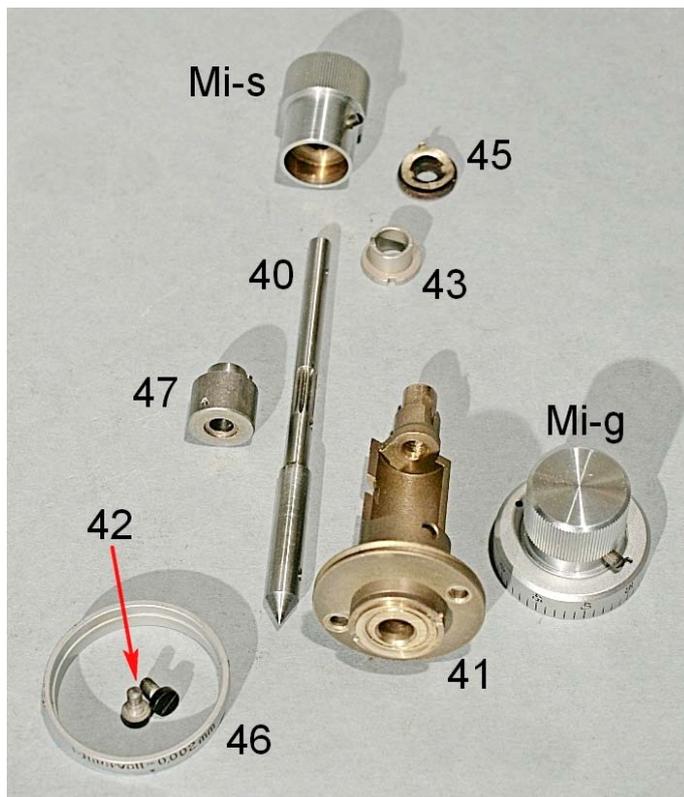


Fig. 2366 (a sinistra) – Il pezzo 41 in realtà contiene la boccia 48, in cui ruota con stretta tolleranza l'albero 40. A questo punto, non c'è più niente da smontare.

I fine corsa (fig. 2358)

Ora torniamo al dente 52b della figura 2358, che riportiamo.

Tale dente compie un giro di quasi 360° quando la micrometrica compie l'intero tragitto (pochi millimetri).

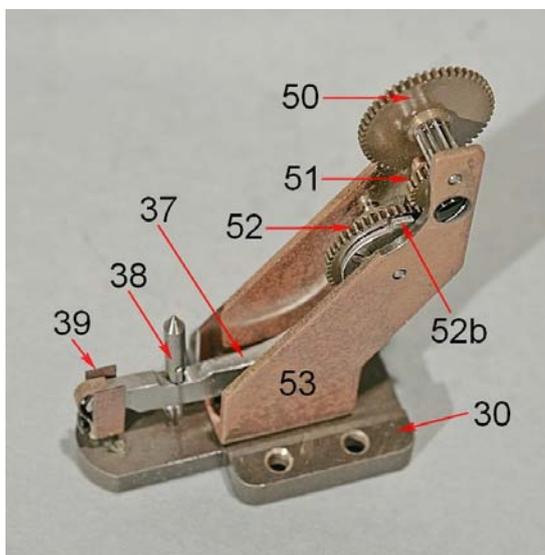
Agli estremi di questa corsa, il dente urta con la spina 40b, più volte illustrata, che ruota di continuo assieme al cilindro 47, e quindi alle manopole micro.

Questo accoppiamento è però legato a molte parti intermedie: il castello degli ingranaggi 53, la piastra 30, il blocco delle manopole, ecc. È perciò facile che la spina 40b ed il dente 52b s'incontrino troppo spesso o non s'incontrino mai.

Inoltre, al momento di rimontare il tutto, occorre che siano nella fase corretta varie cose: la posizione della ruota 52 e del suo dente, la posizione reciproca del pignone al centro della ruota 52 con la cremagliera 37 (la lunghezza della cremagliera deve corrispondere alla corsa micro), la posizione della guida micro rispetto ai suoi estremi. Anche qui, per far tornare tutti i conti occorre molta camomilla e parecchia fortuna.

Nel caso nostro, inoltre, la spina 38 (vedi sempre la figura qui sopra), che spinge verso l'alto la guida micro (vedi il foro nell'estremità inferiore della guida, fig. 2357, riportata sotto) risultava troppo corta e la guida stessa scendeva di qualche millimetro rispetto ai trattini incisi su uno dei lati (11 nella fig. 2349, pag. 956).

Il difetto è stato rimediato con un cilindretto di plastica infilato nel foro visibile nella figura qui sotto, all'estremo inferiore della guida micro (20).



(fig. 2357)

Le guide

Abbiamo descritto all'inizio come sfilare la guida del porta-condensatore. Ciò fatto, dal davanti, è facile smontare la parte maschio (60, figura sotto). Basta togliere le due viti 61; la guida è munita di spine e quindi non dà luogo a giochi.

Si deve però porre attenzione ai due foglietti d'alluminio (62) che si trovano sotto la cremagliera: danno il corretto gioco fra il pignone e la cremagliera stessa (63).

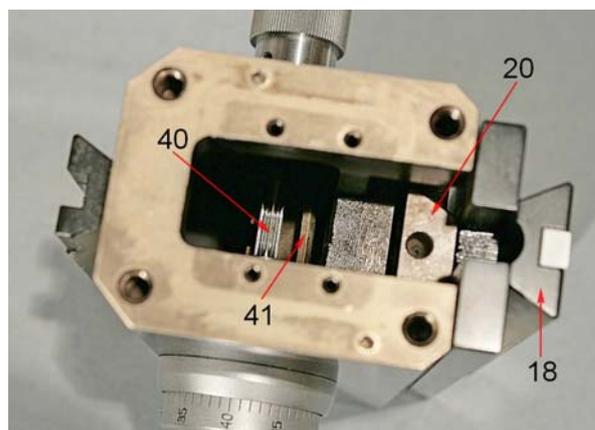
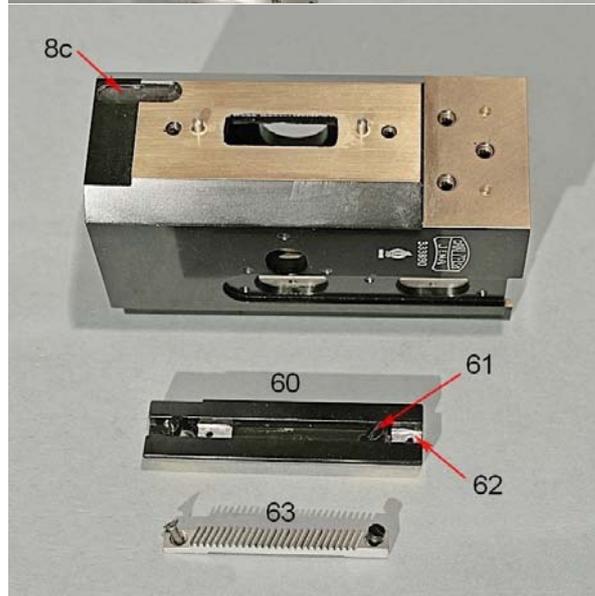


Fig. 2367 – Il blocco della micrometrica, dal lato del condensatore.

La cremagliera 63 ha un verso: le due estremità sono di differente altezza, in modo da consentire di sfilare il porta-condensatore solo da un lato. Anche le viti che fissano la cremagliera sono diverse: una è a testa svasata, l'altra a testa cilindrica.

Ricordiamo la gola 8c, che determina i fine corsa della focalizzazione del condensatore.



Dall'altro lato, la guida micro regge la cremagliera macro (figura seguente). La situazione è molto simile a quella vista per la guida del condensatore.

Fig. 2368 – La parte maschio della coda di rondine macrometrica (65) è fissata non da due, ma da quattro viti (66); per il resto, due spine alle estremità della cremagliera, estremità ancora non simmetriche, fissate da due viti, anch'esse diseguali.

Qui non sono stati posti i foglietti di spessore in alluminio.

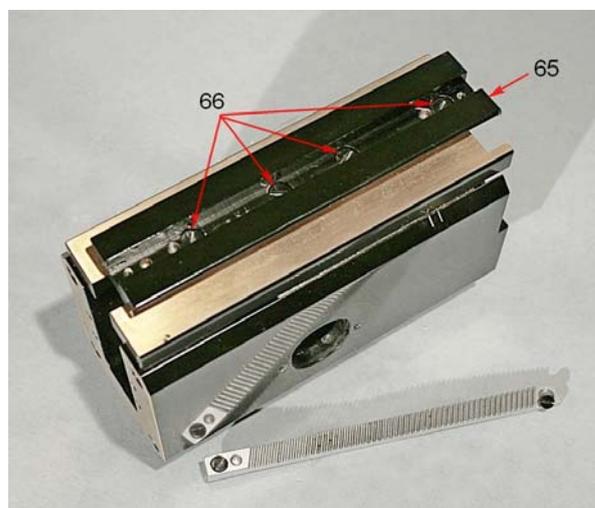
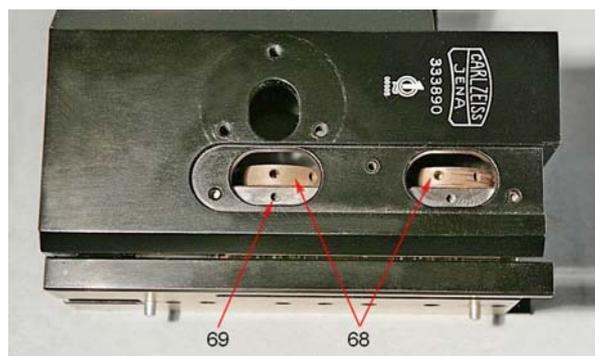


Fig. 2369 – Su di un lato del blocco, si osserva un piastrino allungato, fissato da tre viti (13 in fig. 2350 pag. 956). Sotto di esso, due finestre che danno accesso a due dischi in ottone (68), bloccati ognuno da un piccolo grano a taglio (69).

Tali dischi servono a fissare la coda di rondine della micrometrica, che è a sfere, e che va smontata solo in caso di estrema necessità, per non correre il rischio di razzolare mezza giornata per terra alla ricerca delle sfere perdute.



Il condensatore

Parliamo della parte fissa, giunta assieme al blocco della micrometrica.

Un lieve gioco nel movimento dello zoom era avvertibile.

Fig. 2370 – Tolle le tre viti 7, si sfilà l'anello 6 e, sotto di esso, un esilissimo e trasparentissimo anello in plastica (4).

Si può ora svitare il tubo 3, internamente filettato.

Appare il cilindro 2, contenente il sistema dello zoom.



Fig. 2371 – Da un lato del cilindro 2 appare una finestra nella quale scorre un tratto di cremagliera (1) destinato ad ingranare nel filetto interno del tubo 3. Il gioco denunciato nella regolazione dello zoom, cioè nella rotazione del tubo 3, dipende proprio dal gioco fra le parti 1 e 3.

Il rimedio può consistere nell'avvicinare il pezzo 1 – cremagliera o piastrina dentata – al filetto interno del pezzo 3.

Il pezzo 1 è fissato ad una striscia in acciaio (70), a sua volta fissata al cilindro dello zoom da due viti (72), come si vede nelle figure seguenti.



Fig. 2372 – Il pezzo dentato 1 è fissato alla laminetta 70 da due rivetti e quella è fissata al tubo interno scorrevole dello zoom da un piastrino in ottone (71) fissato a sua volta dalle due viti 72. La laminetta 70 servirebbe a garantire un appoggio costante del pezzo 1 alla filettatura del tubo 3, ma nel nostro caso le due parti erano separate da un piccolo spazio, che causava il gioco riscontrato.

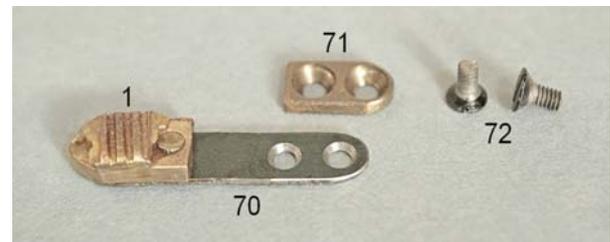


Fig. 2373 – Il rimedio è consistito nel disporre un rettangolino di carta sotto la lamina 70, in corrispondenza del piastrino 71.

Il gioco è stato eliminato, ma il movimento si è un po' indurito.

Non si può avere tutto ...

Conclusione

Un meccanismo raffinato, ma troppo critico.

La maggioranza dei costruttori ha trovato soluzioni più affidabili.

Comunque, qualche volta, funziona.



NB: Un meccanismo molto simile è stato utilizzato anche dalla casa Zeiss W. nei modelli Gfl ed altri, dalla casa russa Lomo (che ha fedelmente imitato molti prodotti della Zeiss Jena), ecc.

Una descrizione dell'analogo meccanismo Lomo si trova, in questa serie, nella scheda n° 39.