

Scheda tecnica n° 141

Obiettivo episcopico NIKON M Plan 40/0,5

“ELWD” – 210/0

Matr. 424533 – Japan

La notazione sulla camicia di questo obiettivo porta l'acronimo ELWD, probabilmente traducibile con “Extremely Long Working Distance”. Infatti, esso mostra una distanza di lavoro (WD) molto elevata: circa 9 mm. Naturalmente, tutti gli obiettivi “LD” (“Long Distance”) tendono ad avere un'apertura ridotta (al fine di non aumentare troppo il diametro delle lenti) e nel nostro caso l'apertura (0,5) è assai minore di quella di un normale acromatico di pari ingrandimento.

Per banali motivi geometrici, aumentando la distanza di lavoro, deve aumentare anche il diametro delle lenti, specialmente della frontale (12 mm nel nostro caso, come si vede nella figura seguente).

La lettera M indica probabilmente un obiettivo metallografico, e del resto la lunghezza di tubo indicata (210 mm) è spesso usata proprio nei microscopi metallografici.

La parola “Plan” indica lo spianamento del campo, che appare anche dalla fig. 3196.

L'oggetto è stato acquistato di seconda mano ed il proprietario denuncia un appannamento interno delle lenti e cattiva definizione.

Ad un sommario esame con lo star test appare una forte coda di coma in asse, e quindi si fa presto a diagnosticare un forte errore di centramento. Per fortuna, appena si è tolta la camicia (C in fig. 3183), appaiono i consueti quattro fori di centratura (fig. 3183), privi della goccia di mastice sigillante che molti costruttori applicano nei fori alla fine della lavorazione.

Fig. 3182 (a destra) – L'aspetto esteriore è del tutto consueto.

Fig. 3183 (sotto) – La camicia con le notazioni (C) si svita facilmente dalla montatura generale (filetto F1). Visibilissimi i quattro fori di centratura.

In alto, prima ancora di togliere la camicia, si vede sporgere un anello (A) che è stato poi smontato con molta fatica. Sull'orlo rientrante di quest'ultimo si appoggia la spalla del barilotto della lente frontale (Fr) in modo da stabilire la posizione assiale del pacco lenti, e quindi la lunghezza di parfocalità dell'obiettivo.



L'aspetto esteriore è del tutto normale, a parte il forte diametro della frontale, come detto sopra. Anche il passo della vite di fissaggio è il solito passo inglese (RMS). La lunghezza ottica è $L_o = 45 \text{ mm}$, ancora a norme DIN.

A parte l'urgente necessità di una centratura, volendo controllare lo stato e la pulizia delle singole lenti, si cerca di smontare il pacco lenti.

Tolta senza sforzo la camicia C, svitato con molta fatica l'anello A, bisogna capire se il pacco lenti si sfilava da sopra, come avviene spesso, o da sotto. Spingendo con cautela da sopra o da sotto sulle lenti o sul loro barilotto, nulla si muove.

Solo osservando il sistema con uno stereoscopico, sembra di capire che, fra il barilotto della frontale (Fr nella figura precedente) e l'orlo inferiore della montatura generale, esista un'invisibile fessura, il segno di un accoppiamento. Allora, è da sotto che si deve sfilare il pacco lenti?

A questo punto, dopo aver svitato (sempre con fatica e con l'aiuto di un foglio di para) il diaframma superiore (Ds nella figura seguente, che non porta né la solita godronatura periferica né una coppia di fori), appare la lente emergente (6 nella figura seguente), di piccolo diametro. Su questa si prova a spingere.

In precedenza, occorre ovviamente aver previsto un appoggio per il bordo inferiore della montatura generale, per evitare che la lente frontale vada a spingere sul piano d'appoggio.

Nulla di fatto.

Eppure ...

Trovato un tubetto di plastica dura da poggiare sulla spalla che circonda superiormente la lente emergente 6, non resta che spingere più forte. Ancora nulla.

A mali estremi, estremi rimedi ... Non resta che ricorrere ad un martelletto, sempre tramite il tubetto di plastica. Una serie di colpi secchi dimostra che, per piccoli passi, il pacco lenti si sposta in direzione della frontale. Prova e riprova, si arriva gradualmente, una alla volta, ad estrarre tutto il pacco, fino alla condizione di smontaggio completo della figura seguente.



Fig. 3184 – D1 e D2 sono semplici anelli distanziali. I due sottilissimi anelli metallici D3 si trovano fra l'orlo del barilotto 6 e la spalla interna della montatura generale, indicata con S nella figura seguente: essi servono a rifinire la posizione assiale del pacco lenti (spinto da sotto dall'anello A) e quindi la lunghezza ottica (L_o) dell'obiettivo.

La lente 5 è una piano-convessa di forte spessore, che probabilmente partecipa, come "menisco spesso", allo spianamento dell'immagine, assieme alla divergente 6, pure di forte spessore.

La camicia C si avvitava sulla filettatura F1 (figura precedente), mentre l'anello A si avvitava sulla filettatura F2, sempre ricavata dalla montatura generale.

Sul barilotto 3 si notano i segni delle operazioni di centratura, in corrispondenza dei quattro fori: è questa la lente flottante.

Osservando da dentro la montatura generale, si capisce qual è la superficie su cui si appoggia verso l'alto il pacco-lenti: è visibile, presso il filetto di fissaggio, una spalla (S nella figura seguente) che svolge proprio questa funzione e gli anelli D3 della figura precedente stanno proprio fra la spalla S della montatura generale ed il bordo del barilotto 6.

Fig. 3185 – La spalla interna superiore della montatura generale, su cui poggia il pacco lenti quando esso viene spinto verso l'alto durante l'avvitamento dell'anello A (figure precedenti). Tale anello spinge da sotto sul barilotto frontale e quindi sul pacco dei barilotti superiori.



A questo punto, si contano i morti.

Le lenti Fr, 2 e 3 sono sottili ed il loro barilotto è ridotto ad un anello; la lente 6 è molto sporgente rispetto al barilotto ... situazione delicata.

Alla fine, qualche scheggiatura era inevitabile, per fortuna in posizione periferica. Del resto, quando in una lente si presenta una qualunque irregolarità (polvere, graffi, scheggiature, macchie), il suo effetto è sostanzialmente quello di creare luce diffusa e quindi abbassare il contrasto; se la si copre con uno straterello di vernice nera o inchiostro di china, tutto si riduce ad una perdita fotometrica, in misura proporzionale alla percentuale della superficie della lente che viene occupata dalla vernice nera.

Ora però viene un dubbio: perché un pacco lenti è così serrato nella propria sede da richiedere l'intervento di un martello per uscirne? È solo un problema di tolleranze troppo strette nell'accoppiamento?

Fig. 3186 (a destra) – La superficie interna della montatura generale è ampiamente ossidata. Le ossidazioni in genere rappresentano un ottimo adesivo.

Ed i barilotti? L'ossidazione ha intaccato anche quelli?

Fig. 3187 – Il barilotto 6, il più alto, mostra evidenti segni dell'ossidazione dell'alluminio: una granulazione bianca.



Fig. 3188 (a destra) – Anche il barilotto 5, subito sotto il precedente (sempre riferendoci alla fig. 3184), non è da meno.



Fig. 3189 (sopra) – Perfino il barilotto 2, il più centrale e quindi il più protetto dall'ambiente esterno, non è privo di segni di ossidazione.

In questa figura, come in quelle precedenti, si vede una sottile freccetta bianca che è bene incidere sul barilotto quando lo si smonta per ritrovarne l'orientamento al momento del rimontaggio. Allo stesso fine, è utilissimo incidere, sempre con un'acuminata punta d'acciaio, un numero progressivo per poter ritrovare la successione corretta.

Dunque, essendo grande la superficie di contatto fra i vari barilotti e la superficie interna della montatura generale, è sufficiente un infinitesimo strato di ossido a cementare il tutto.

Basta; controllate e pulite le lenti, ripassati i barilotti con "carta" fine, non resta che rimontare il tutto e provvedere alla centratura con la tecnica abituale (star test).

Ma, per rimontare il pacco lenti, occorrerà ancora usare un martello?

Un rotolo cilindrico di carta smeriglio, introdotto dentro la montatura generale e ruotato per alcuni minuti, oltre a togliere lo strato di ossido, recupera alcuni millesimi nel diametro interno della montatura, quel tanto che basta per consentire la reintroduzione del pacco lenti con la semplice pressione di un dito.

Qualche colpetto sulla lente flottante (la 3 nella fig. 3284), con una spina da 1 mm, attraverso i fori di centratura, ci offre delle centriche perfette.

Fig. 3190 – Al centro del campo, le centriche appaiono del tutto simmetriche. Dunque, la centratura è stata ritrovata.

Una leggera colorazione degli anelli denuncia un'imperfetta correzione della cromatica longitudinale.

La foto è stata ripresa in condizioni di miglior fuoco, con la lunghezza di tubo richiesta (210 mm) e con un oculare 25 × (Leitz Periplan GF).

L'immagine è stata ritagliata come frammento centrale del campo visuale e con un ingrandimento elettronico successivo di tre volte.

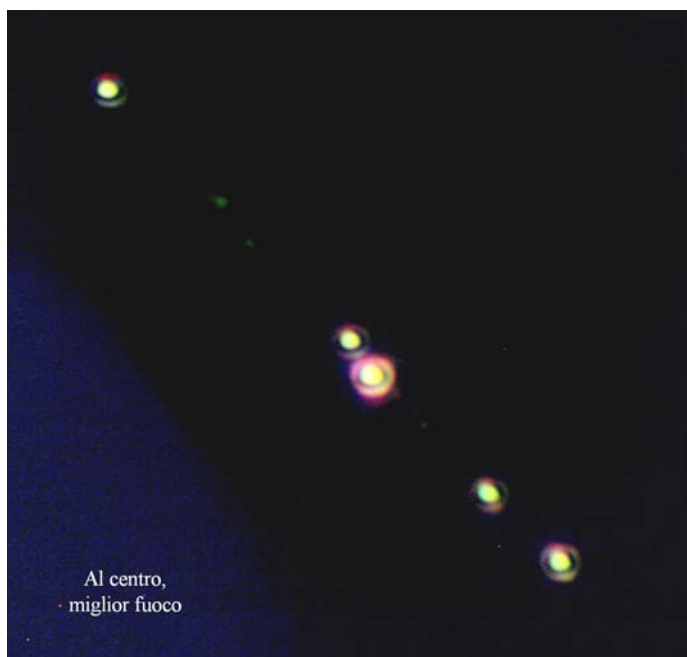
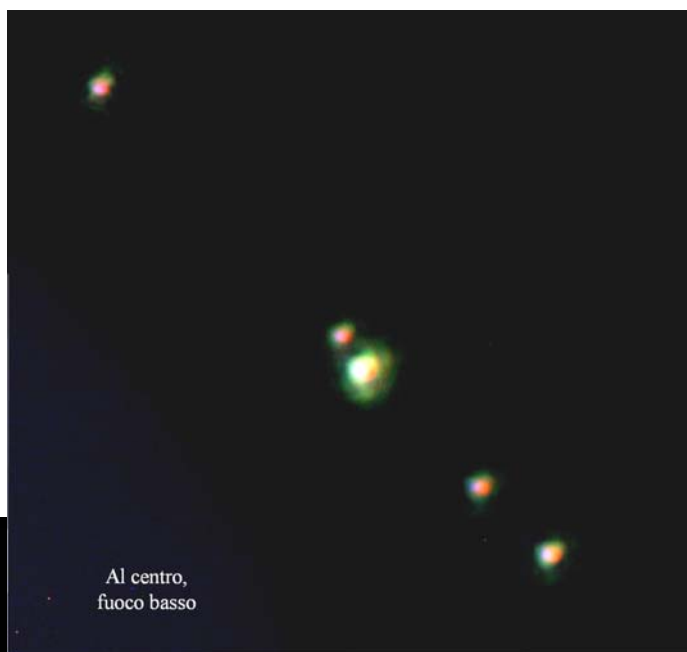
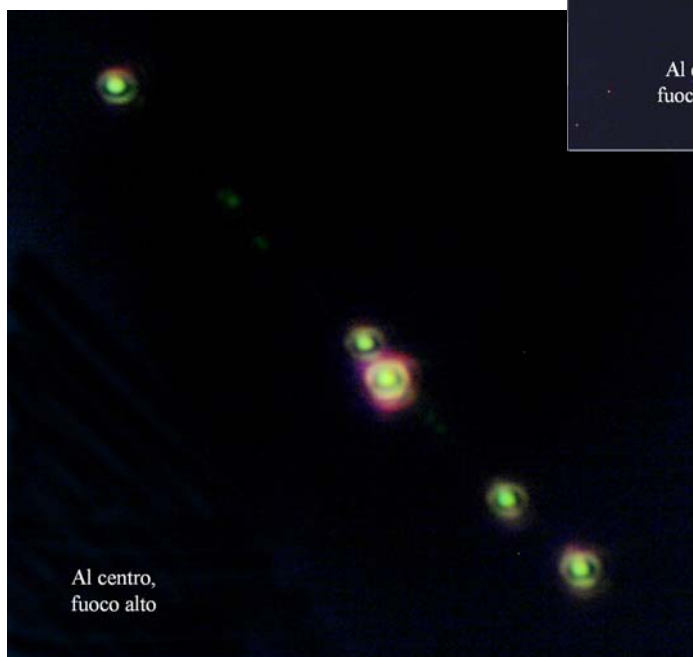


Fig. 3191 (a destra) – Focheggiando sotto e sopra la posizione di miglior fuoco si può rivelare e misurare un eventuale residuo di sferica.

Qui si vede un'immagine “sfumata”.

Fig. 3192 (sotto) – Sopra al miglior fuoco, appare una leggera immagine “ad anelli”. Dunque, un residuo di sferica non si può ignorare, ma non è grave.



Andiamo ora a vedere le centriche ai margini del campo al fine di controllare le aberrazioni del punto extra-assiali e quindi la classe di correzione dell'obiettivo.

Fig. 3193 – Cercando il miglior fuoco, appare un piccolo residuo di astigmatismo, poco percettibile.

L'obbiettivo non è quindi un apocromatico, ma quasi.

Andiamo a vedere cosa accade spostando il fuoco.

NB: oculare acromatico 4 ×. Ingrandimento elettronico successivo: 6 ×.

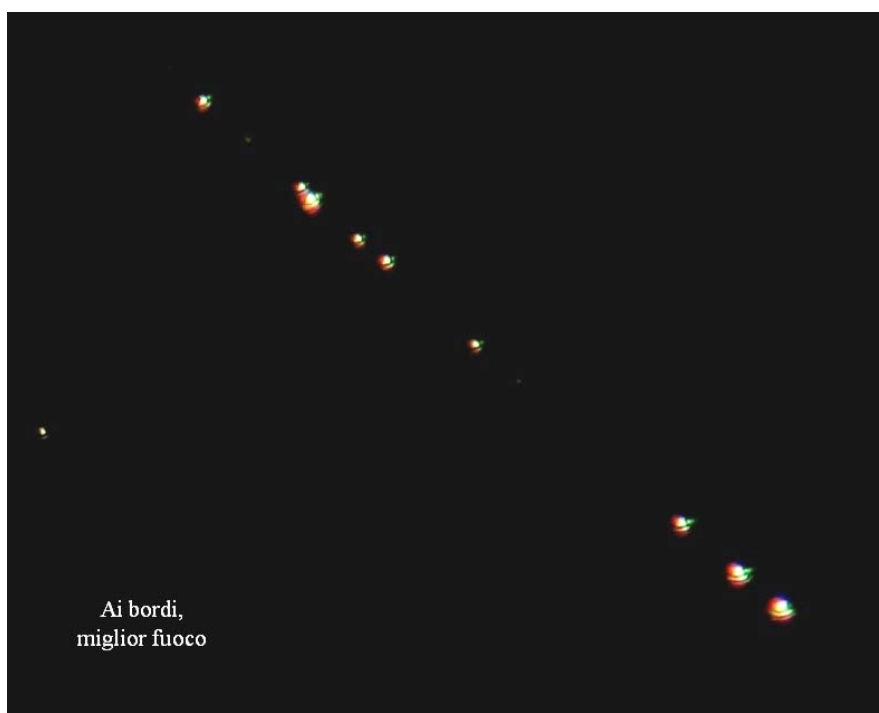


Fig. 3194 (a destra) – Fuoco basso. Le centriche appaiono allungate in direzione tangenziale (il centro del campo è in basso, a sinistra, fuori figura). Un residuo di astigmatismo appare, ma modesto.

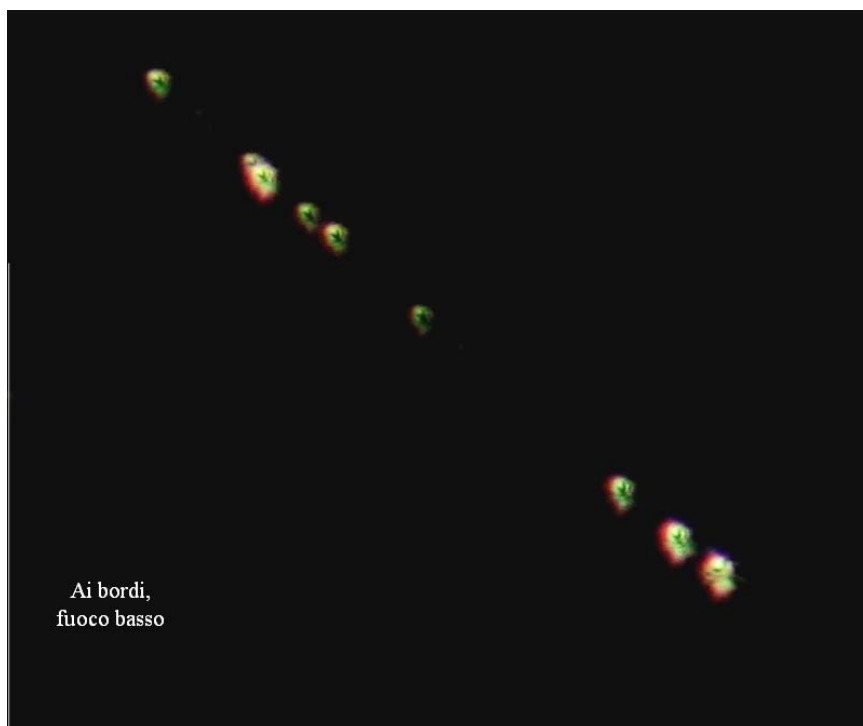


Fig. 3195 (a sinistra) – Fuoco alto. Qui le centriche sono allungate radialmente. Quindi l'astigmatismo è più o meno simmetrico, di progetto.

Concludendo, le aberrazioni extra-assiali sono contenute e simmetriche.

In complesso, globalmente, una buona correzione.

Ora cerchiamo le aberrazioni del piano.

Una foto del solito reticolo a righe parallele (pagina seguente) consente di completare il giudizio.

La planeità è ottima, il contrasto è buono.

I bordi delle righe sono esenti da frange colorate. Quindi l'obbiettivo è ben corretto da cromatica trasversale (CVD), e da considerare appartenente alla categoria "CF" (color free). Esso va usato allora con oculari acromatici.

La definizione è certamente modesta, ma occorre ricordare che questo sistema ha un'apertura numerica ridotta, come rilevato sopra, per il solo fatto di appartenere alla classe LD, a forte distanza di lavoro.

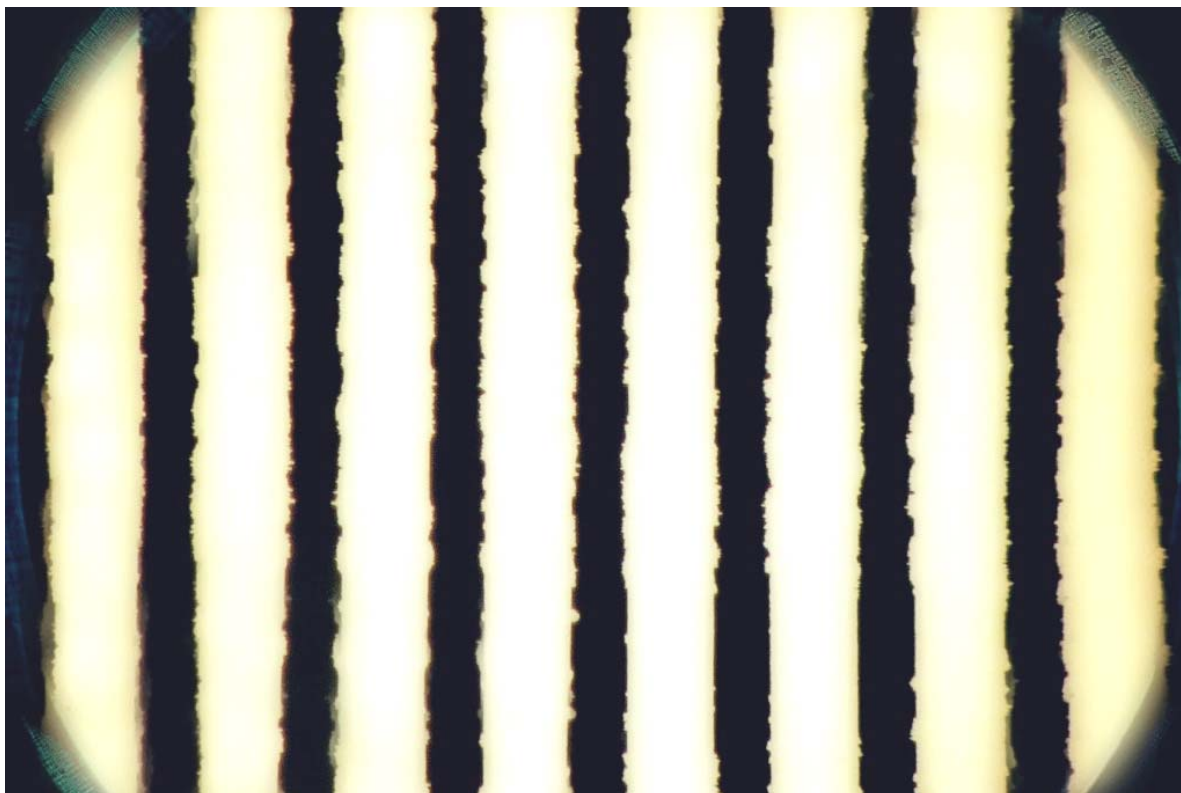


Fig. 3196 – Nonostante i trattamenti (e maltrattamenti) subiti, il sistema è ancora in condizioni di offrire un buon servizio.

La conclusione di questa scheda è solo una: ne uccide più l'umidità e l'incuria che altri fattori. È già molto che le lenti non siano state invase dalle solite colonie di funghi inferiori. Ogni sistema ottico ha bisogno di oculata conservazione e manutenzione.

I migliori costruttori attuano accorgimenti per la conservazione dei propri strumenti ottici, almeno di quelli destinati all'uso "sul campo" (livelle, teodoliti, ecc.): chiusura ermetica delle parti interne, aggressivi chimici anti-funghi all'interno, trattamenti adeguati sulle superfici esterne delle lenti, ecc.

Ma un microscopio è previsto per stare sempre in ambienti chiusi, in condizioni di temperatura ed umidità controllate, in mano a persone competenti e scrupolose. Quindi ... non facciamo lo invecchiare anzi tempo.

Scheda tecnica n° 142

Gruppo MACROMETRICA dello stativo

Leitz ERGOLUX

Type 020-448 026 Matr. 572 001/046 193
(vedi la scheda tecnica n° 41)

Chi ha concepito questo meccanismo di focalizzazione, probabilmente aveva dormito male. Difficile trovare un altro sistema altrettanto complesso e di difficile messa a punto.

Fig. 3197 – Così si presenta lo stativo. Il sistema illuminante è predisposto per l'episcopia, ma contiene anche il collettore ed il primo specchio del sistema illuminante diascopico.

Il tavolino è predisposto per l'osservazione dei dischi in silicio da 6 pollici per la produzione dei circuiti integrati; le sue corse sono, infatti, 156 mm (in direzione in X) e 141 mm (in Y).

A parte vari piccoli inconvenienti e difetti di progettazione¹, è stato necessario intervenire sulla corsa della vite macrometrica poiché, in vista dell'uso cui era stato destinato lo strumento, essa era stata accorciata a circa 7 mm.

Volendo, infatti, pensare ad un uso generale (in campo tecnologico, metallografico, petrografico o naturalistico), è bene che la corsa macro sia la più ampia possibile.

Nella scheda n° 41 (pagg. 600-660) è già stato descritto questo stativo, e si è rilevato che la corsa della macrometrica è di 26 mm (oltre tre giri della manopola macro), con una velocità di 8,4 mm per giro. Si può allora pensare che, per questa applicazione particolare (oggetti tutti dello stesso spessore), il costruttore abbia introdotto un fine-corsa supplementare.

Per rendere lo strumento adatto ad un uso generale, è stato così necessario smontare tutto il meccanismo, alla ricerca di quel fine corsa aggiuntivo.

E qui sono cominciati i guai.

Fig. 3198 – Il gruppo delle manopole coassiali macro/micro (1 e 2) a sinistra. Il pomello 3 serve a bloccare la posizione del disco 4 che determina il finecorsa superiore della macrometrica.

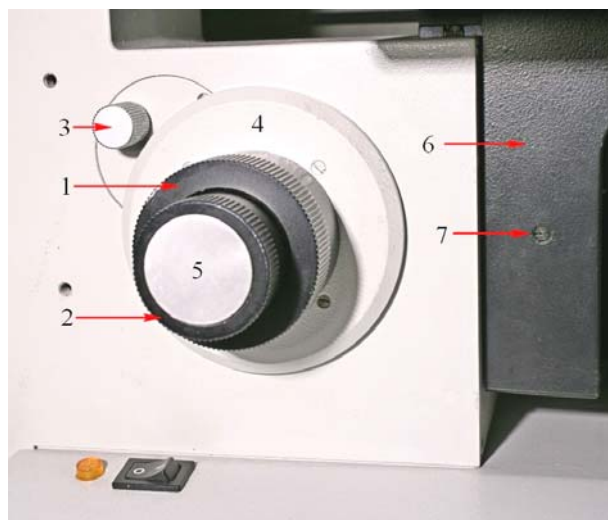
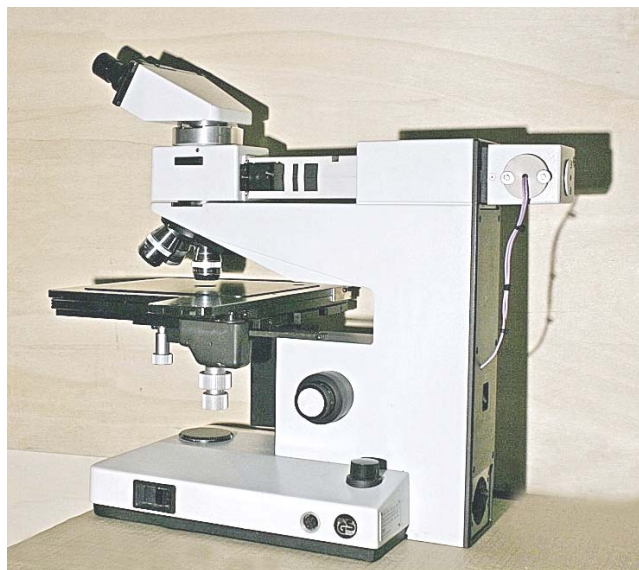
Sotto il sottile disco in alluminio 5 si trovano le viti che fissano la manopola micro.

In 6 si vede la parte inferiore della squadra portatavolino.

In basso, a sinistra, l'interruttore acceso-speso e la "gemma", la lampadina-spia che segnala l'arrivo dell'alimentazione elettrica.

In 7 è indicato un grano che serve a bloccare l'asta 8 della figura seguente.

La corsa della vite micrometrica (2) era in origine di 1 mm (10 giri).



¹ Per es., il filamento nella microlampada non è centrabile né focheggiabile, e non è centrabile nemmeno lo specchio sferico dietro l'ampolla. La parcentralità degli obbiettivi nel revolver è pessima, ecc.

Fig. 3199 – Dal lato destro, analoga coppia di manopole. La micrometrica porta la graduazione: ogni tacca = $1\text{ }\mu$; $100\text{ }\mu$ per giro.

Sotto, la manopola che comanda un reostato destinato a regolare la tensione alla lampadina (massimo 6 V).

In 8 una punta molleggiata che tende a sollevare il tavolino e ad alleggerire il carico sulla cremagliera della macrometrica. Dovendo smontare o rimontare il tavolino, conviene spingerla tutta in dentro e bloccarla col grano 7 visto nella figura precedente.



Fig. 3200 – Sempre il gruppo manopole di destra. Il sottile dischetto d'alluminio 5 è incollato (anatema: la meccanica non si fa con la colla!) sulla manopola 2; dopo averlo staccato (e inevitabilmente deformato), appaiono tre viti a testa svasata (2') che fissano la manopola 2 al disco d'ottone 10.

Al centro della manopola 2 affiorava la vite a testa cilindrica 12, che si avvitava sull'estremità dell'asse micrometrico (14 nella figura seguente), proprio per fissare il disco 10 su quell'asse.

Sotto al disco 10 si vede il cilindro brunito cavo 11 (meglio visibile nella figura seguente), munito di due fori che servono a svitarlo, e ne vedremo la funzione.

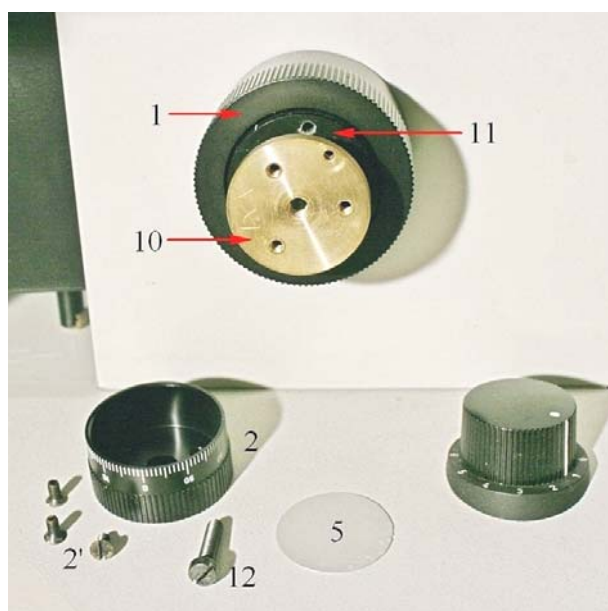


Fig. 3201 – Per staccare il disco 10 dall'albero 14 occorre svitare per pochi giri la vite 12 e su di essa poggiare la punta di un estrattore (ancorando le tre punte di questo sull'orlo del disco 10).

Sotto il disco 10 appare una rondella d'acciaio (15) su cui scorre una corona di sferette d'acciaio (tenute in sede dall'anello in plastica 16); a tenere pressate le sferette sulla rondella 15 provvede un'altra rondella simile (17), su cui preme il cilindro 10.

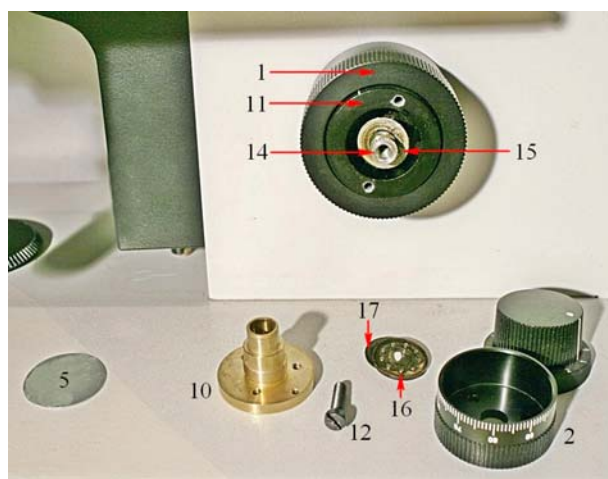


Fig. 3202 – A questo punto, è meglio togliere il tavolino (due viti da sopra e due da sotto). Si vedranno, sulla piastra verticale della squadra che lo porta, quattro viti a brugola avvitate nei fori 21, visibili qui a fianco.

Si libera così una piastra a forma di U (25) fissata da quattro piccole viti a testa cilindrica (nei fori 20).

Si mette allo scoperto la piastra brunita 23, che è quella che viene mossa dal movimento macrometrico.

La piastra 23 scorre, tramite guide a rulli incrociati, fra le due ganasce 22. Se risultasse opportuno smontare e poi rimontare la piastra 23, occorre prima liberare le parti fisse delle guide (22, quattro viti ognuna) ed estrarre tutte assieme le parti del blocco 22 + 23, col risultato che si spargeranno sul tavolo 10 + 10 rullini.

Allora diventa visibile il sistema di ruote dentate della macrometrica (fig. 3203).

Le due viti 24 fissano, dall'altro lato della piastra 23, la cremagliera (vedi la figura seguente).

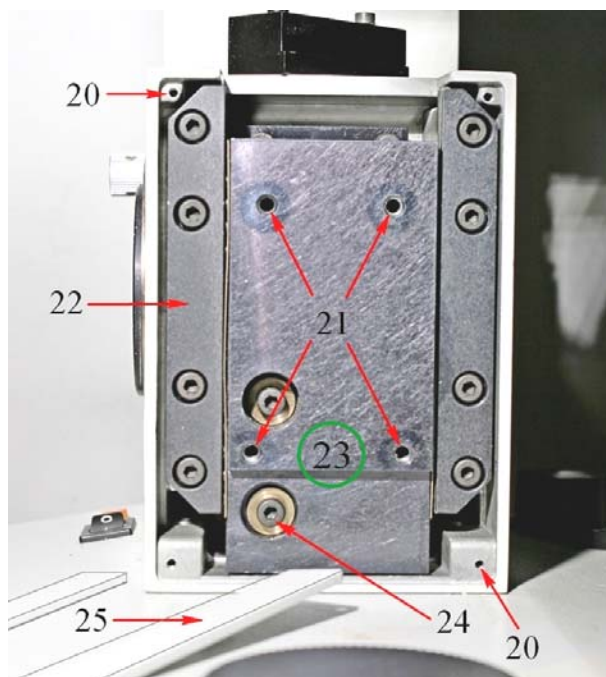


Fig. 3202 bis – Così si mostra la cremagliera all'interno della piastra 23, fissata a quest'ultima dalle due viti 24 (figura precedente).



Fig. 3203 – Con un compasso da meccanici, si può svitare il cilindro 11, già visto nelle figg. 3200/01.

Tale cilindro si avvisa sull'estremità di un tubo (32 nella figura in alto della pagina seguente) collegato con la manopola macro sinistra; quando queste ultime due parti sono separate, si possono smontare le due manopole macro, ma ad una condizione. Tale condizione presuppone una buona comprensione del funzionamento di tutto il sistema di focalizzazione, che esaminiamo in alcune sue parti, come se l'avessimo già smontato.

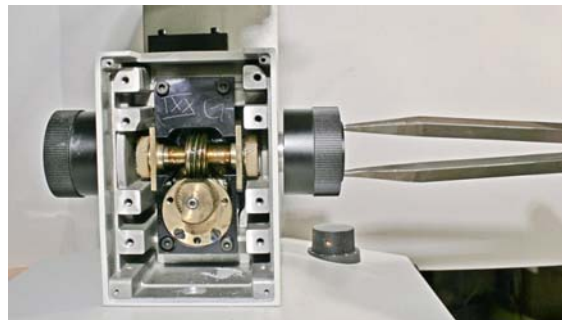


Fig. 3204 – Questo è il gruppo delle manopole di destra, gruppo ancora integro. Da questo gruppo emerge l'albero della micrometrica (14, già visto nella fig. 3201) da cui è ricavata la vite perpetua 33 (vite destra, con lo stesso diametro esterno dell'albero 14).

L'albero 14 occupa l'interno del cilindro 30 della figura seguente.



Fig. 3205 – Questo è il gruppo della manopola macro sinistra; alla manopola è fissato il tubo 30 che termina con un filetto (32) su cui si avvita il cilindro 11 delle figure precedenti. Il tubo 30 è scavato a metà (31) per esporre la vite perpetua 33 della figura precedente.

Del pezzo 58/59 parleremo nelle figure 3214 e 3220–22. La ruota dentata 58 ingrana sulla 37s della figura seguente.



Fig. 3206 – Tornando alla fig. 3203 (pagina precedente), dopo aver tolto il sistema delle guide (22 + 23), appare una parte dei ruotismi della macrometrica. Le ruote in plastica (37s e 37d), vincolate fra loro per opera del tubo intermedio che porta la vite senza fine 38, sono mosse dalle ruote dentate solidali colle manopole macro (per es. la 34 in fig. 3204 per il lato destro).

Poiché le ruote 37 sono solidali fra loro, ruotando la manopola macro di un lato, si forza a ruotare anche quella controlaterale.

Togliendo le 4 viti a brugola 41, si stacca il blocco 40, meglio visibile nella figura seguente.

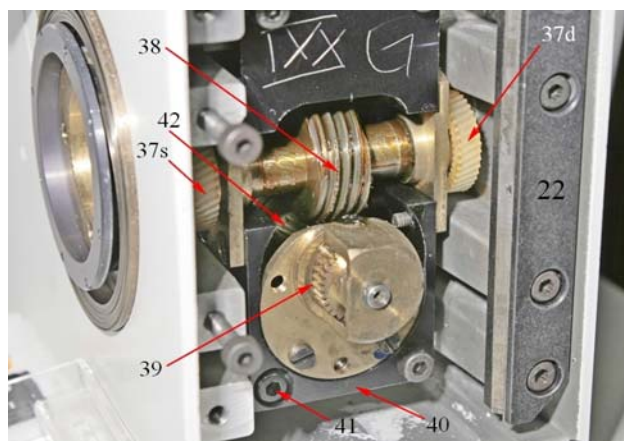


Fig. 3207 – Avendo già smontato il blocco 40, si vedono meglio i ruotismi che trasmettono il movimento delle manopole macro/micro, attraverso le ruote dentate intermedie in plastica 37 e la vite senza fine 38 (coassiale colle ruote 37), ad una ruota dentata elicoidale (42 nella figura precedente), a sua volta coassiale colla 39, che infine comanda la cremagliera, fissata alla piastra 23 (fig. 3202/02bis).

Qui si noti il foro 35, attraverso il quale passa il tubo 30 della fig. 3205. Si noti anche la spina 36, di cui vedremo la funzione.

Dunque, per staccare il blocco 40 occorre aver prima sfilato il tubo 30 e l'albero micro (14, fig. 3204).

E qui appare la vera complicazione.

La vite perpetua presente sull'albero micro (33 in fig. 3204) comanda una ruota dentata elicoidale, visibile da sopra nel blocco 40 (45 nella figura seguente).

La ruota 45 si muove, a frizione, sull'albero comune delle ruote 39 e 42 (figure precedenti).

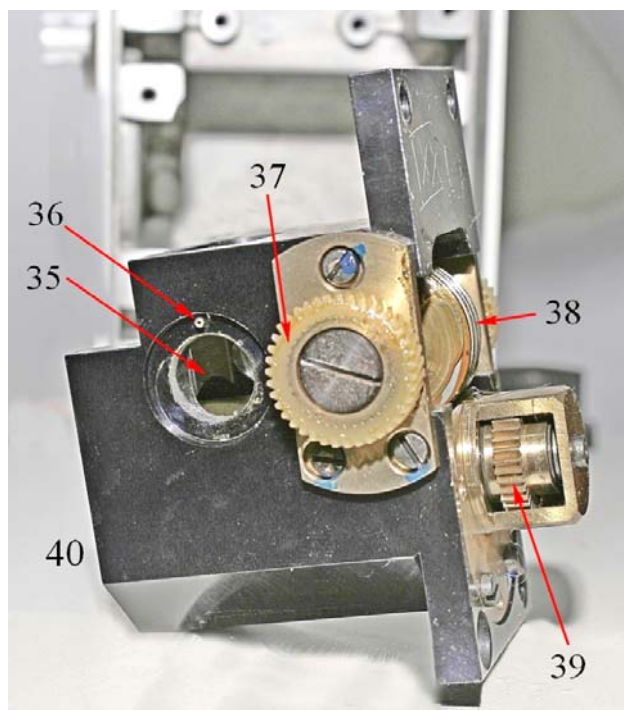


Fig. 3208 (a destra) – Sul bordo della ruota 45 è imperniata la piccola ruota dentata 46 che comanda a sua volta la ruota satellite 47, questa sì, coassiale in maniera rigida con l'albero delle ruote 39 e 42, e quindi capace di far ruotare la ruota 39 e quindi muovere la cremagliera (ed il movimento macro).

Però la ruota 45 non è intera.

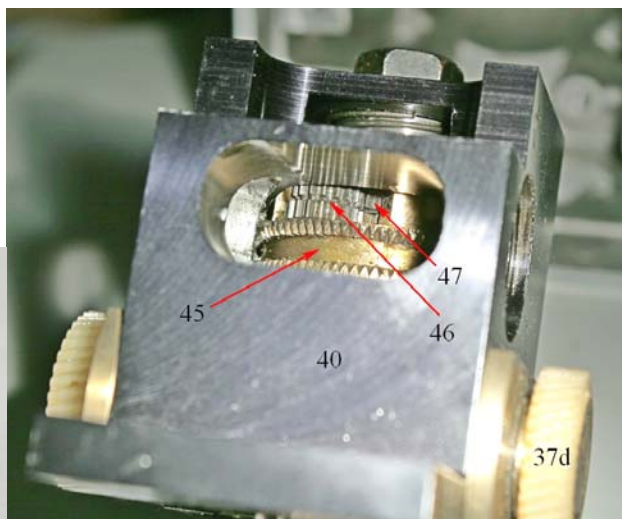
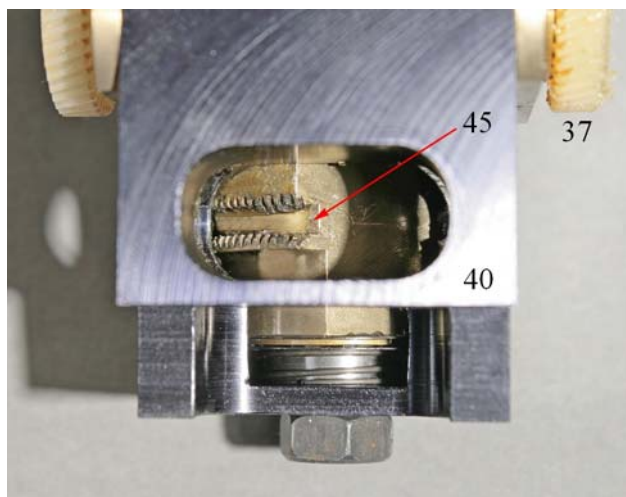


Fig. 3209 (a sinistra) – Il blocco 40, visto da sotto, mostra la ruota 45 in posizione di lavoro, con un ampio scavo delimitato da una faccia piana.

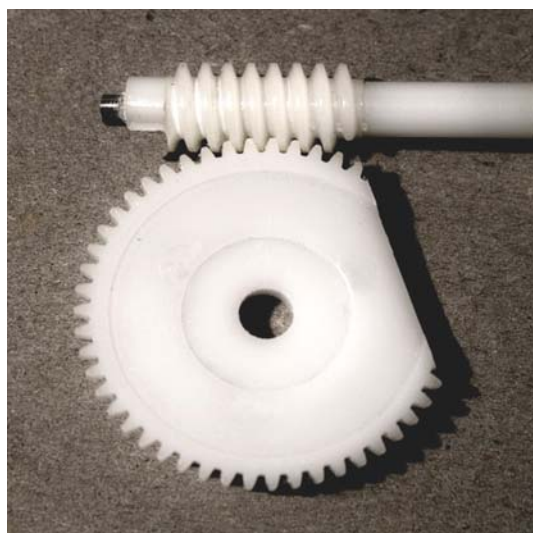
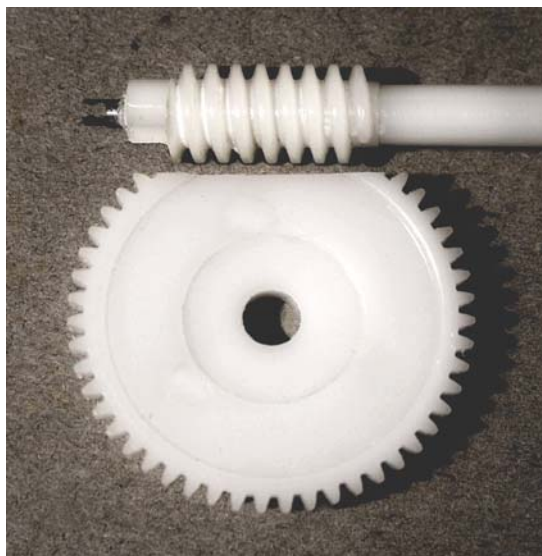


Fig. 3210 (a sinistra) – Con analoghe ruote, si mostra qui l'accoppiamento fra la vite perpetua 33 (fig. 3204) e la ruota dentata elicoidale 45 (figura precedente).

È rappresentata la posizione “di lavoro” dell'accoppiamento. In queste condizioni, l'albero 14 con la vite 33 non può essere sfilato dal tubo 30 ed il blocco 40 non può essere estratto.

Fig. 3211 (sotto) – Per estrarre l'albero 14 occorre invece che la ruota 45 si trovi in questa posizione, in modo che la vite perpetua 33 non impegni la ruota stessa.



Per portare la ruota 45 nella posizione della figura a fianco occorre sfruttare gli attriti fra i ruotismi 45/46/47 e l'albero delle ruote 39/42.

Per far questo, si può ruotare, per tentativi, in un senso o nell'altro, la macrometrica e quindi le ruote, appunto, 39 e 42.

Per il rimontaggio, si percorre il cammino inverso, sempre procedendo per tentativi (ed occorre molta pazienza).

Fig. 3212 – Supponendo di aver già smontato le manopole macro, guardando il blocco 40 dal lato destro (o sinistro), si può vedere la sede del tubo 30 parzialmente occupata dal bordo della ruota 45. In queste condizioni, l'albero micro 14 non può né entrare né uscire dalla propria sede.

Con le manovre suggerite nelle righe qui sopra, occorre portare la ruota 45 nella posizione della figura precedente.

Ciò consente anche di poter estrarre il tubo 30 fissato alla manopola macro sinistra: infatti, se la ruota 45 è nella posizione della figura qui a fianco, la sede del tubo 30 non è libera.

Ora possiamo tornare al problema iniziale: allargare i finecorsa della macrometrica. Ed anche qui, la soluzione adottata in questo strumento è per lo meno ... originale.

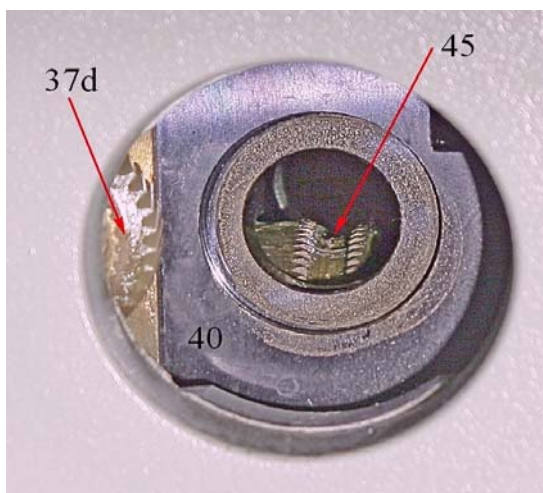
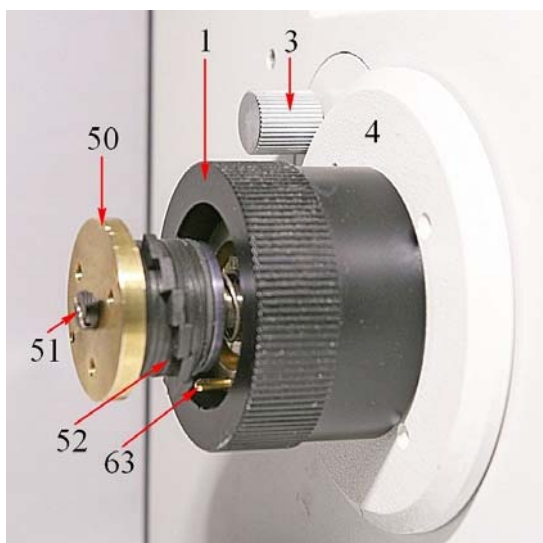


Fig. 3213 – Torniamo alla manopola macro sinistra.

Dopo staccato il dischetto 5 (fig. 3198) appaiono tre piccole viti a testa svasata; avendo tolto queste ultime, si stacca la manopola micro 2 ed appare un disco in ottone (50) con, al centro, una vite a testa cilindrica (51, analoga alla vite 12 delle figg. 3200/01) che lo fissa all'albero della micrometrica.

Sotto il disco 50, un pacco (52) di rondelle con un dente sul bordo. Tali rondelle (di plastica!) sono disposte in modo che, dopo un giro completo, il loro dente si ferma sul dente della successiva; dopo un giro completo di quest'ultima, si tocca il dente della successiva ... Alla fine, il dente dell'ultima rondella si blocca su una spina fissa (63). Poiché anche il disco 50 porta una spina rivolta verso la prima rondella, dopo un numero di giri pari al numero delle rondelle, la rotazione del disco 50 (e della manopola micro) si ferma. Sono così stabiliti i finecorsa, da ambo i lati, della micrometrica.



Poiché le rondelle erano inizialmente in numero di 10, la manopola micro poteva solo compiere 10 giri (pari ad 1 mm in totale, il che è già poco). Purtroppo, una delle rondelle ha perso il dente (fig. 3215) ed è stata eliminata; la corsa micro si è così ulteriormente ridotta a 0,9 mm.

Fig. 3214 – Dopo aver svitato la vite 51 ed estratto il pacco 50/52, si vede, dal lato interno di quest'ultimo, l'anello 54, che tiene ferma la serie delle rondelle 52. All'interno di questa s'infilava la molla 55.

Notare l'intaglio 60 all'esterno del pezzo 59, ed il 57 sul bordo sporgente del tubo 30 ed inoltre il dente 4a all'interno dell'anello 4. Di questi particolari vedremo la funzione.

L'anello 4 è visto dal lato interno.

In questa figura si presuppone che il complesso della manopola macro sia già stato smontato, al termine delle operazioni sopra descritte.



Fig. 3215 – Dopo aver svitato l’anello 54, vediamo meglio il pacco delle rondelle dentate (52), di cui quella che ha perso il dente è al centro della figura. Fra l’anello 54 ed il pacco delle rondelle, si trovano due sottili anelli distanziali (54b).

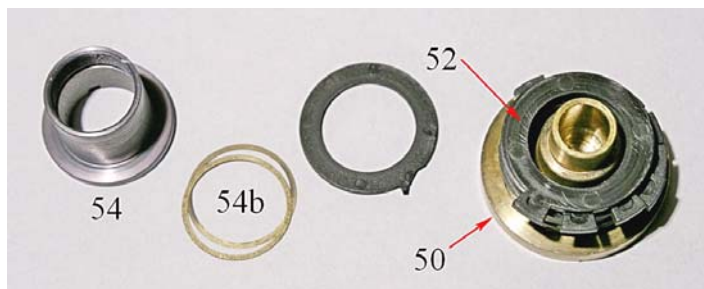


Fig. 3216 – Visto dall’esterno, il gruppo della manopola macro sinistra. A parte gli elementi già visti, notiamo l’anello d’ottone 61 munito di due fori (62) per lo smontaggio e di una spina sporgente (63). Questa serve da riferimento per l’ultima rondella dentata del pacco 52, e quindi da fine corsa per la micrometrica.

Al centro dell’anello 61 si vede l’ultima rondella (64) del sistema (56) «rondella d’acciaio – corona di sferette – altra rondella». Questo sistema è spinto contro la rondella 64 dalla molla 55.

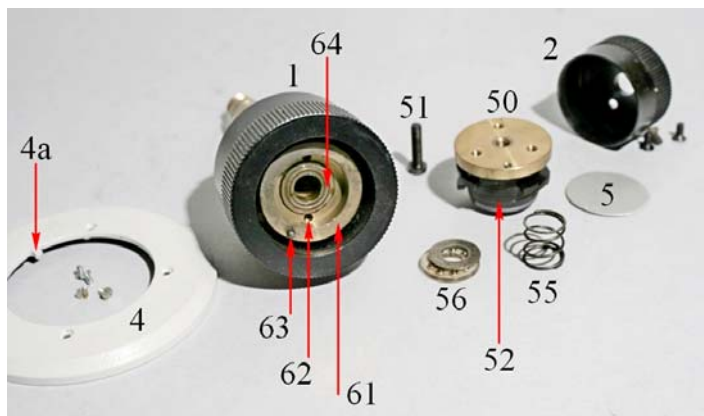


Fig. 3217 – Tolta la seconda rondella (64) del sistema 56 di cui sopra, appaiono tre piccole viti (65) che fissano l’anello 61 al tubo 30.

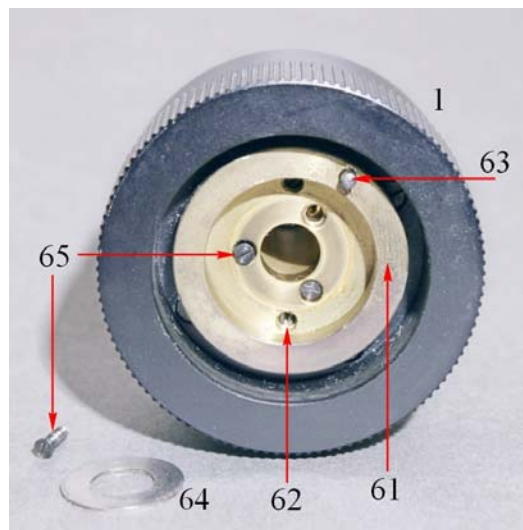


Fig. 3218 – NB: in fondo ai due fori 62 (figura precedente) si trova un grano che deve infilarsi in un foro dell’anello 66 della figura a lato.

Nel foro centrale della figura ruota l’albero 30; in quel foro è visibile un solco a vite a passo largo (68) in cui deve scorrere la sferetta 69; all’inizio ed alla fine del solco a vite 68 si trovano le punte di due grani, di cui è visibile una (67); la corsa della sferetta 69 è dunque limitata dai due grani. La sferetta è obbligata a scorrere nel solco elicoidale 68 poiché deve scorrere anche nella scanalatura 70 del tubo 30, che non ruota.

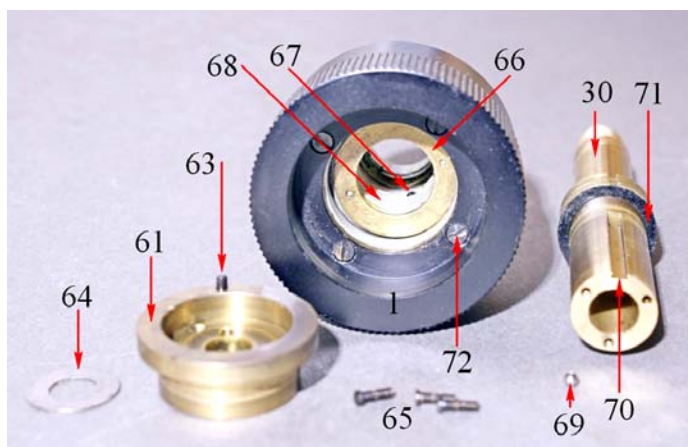


Fig. 3219 – Sotto l'anello 66, si trova un simile anello in plastica (73).

Le altre parti sono già state menzionate.

Notare l'anello distanziale 71 sul tubo 30.

Le quattro viti 72 servono a fissare alla manopola macro (1) un tubo sottostante (59 nella figura seguente) in cui è ricavata la gola ad elica 68.

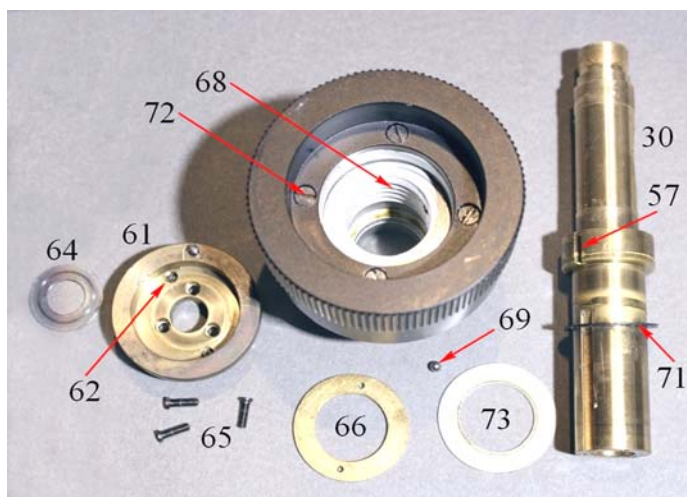


Fig. 3220 – Tolle le quattro viti 72, si stacca dalla manopola macro (1) il tubo 59 (vedi la fig. 3214) e così si svincola l'anello 77.

In 59 si vede una scanalatura (75) in cui scorre la sferetta 76. Questa sferetta deve poi scorrere in un'altra gola elicoidale all'interno dell'anello 77. Anche qui, come abbiamo visto per la gola 68, vi sono due grani (uno è indicato come 80) che segnano i due finecorsa della sferetta 76.

Dunque, un secondo meccanismo di finecorsa, coassiale col precedente, sempre a base di solco elicoidale, grani alle due estremità e sferetta.

La scanalatura 79 deve ricevere il dente 4a all'interno del disco 4 (fig. 3216).

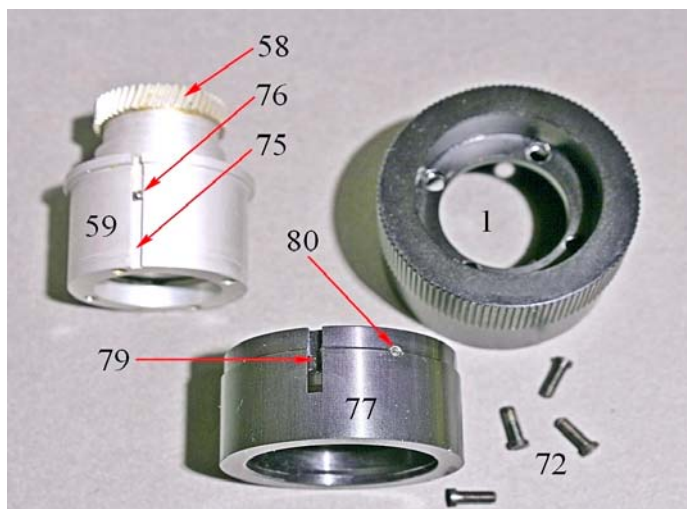


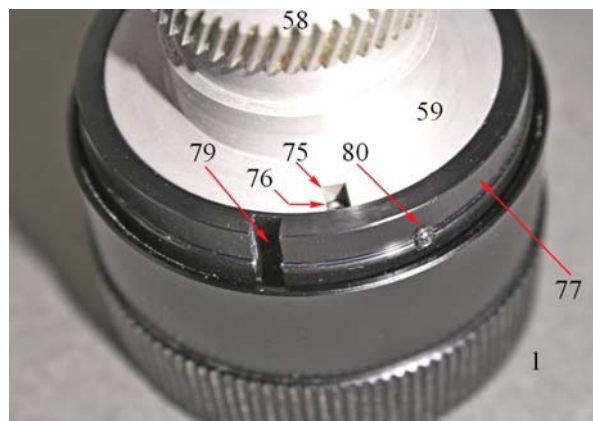
Fig. 3221 – Da un altro punto di vista, vediamo il solco elicoidale 81 all'interno dell'anello 77 ed i due grani (83) di finecorsa per l'altro solco elicoidale interno al pezzo 59. La punta di uno di questi grani era indicata con 67 nella fig. 3218.



Fig. 3222 – Prima ancora di separare le parti 59 e 77 dalla manopola micro, così appaiono i loro rapporti reciproci.

Si noti il grano 80, allentando il quale si può spingere la sferetta 76 fuori dalla scanalatura 75 e così rendere inefficace il secondo dei fine corsa coassiali che abbiamo trovato all'interno della manopola macro.

Questa soluzione è proprio una di quelle adottate per riportare la corsa della macrometrica ai suoi valori normali. La seconda soluzione è descritta subito dopo.



La scanalatura 79 presente nell'anello 77 è quasi invisibile nello strumento completo; lo stesso anello 77 si può solo intravedere fra la manopola macro e l'anello 4 della fig. 3213.

Nella scanalatura 79 s'impegna, come già detto, il dente interno dell'anello 4 della fig. 3216.

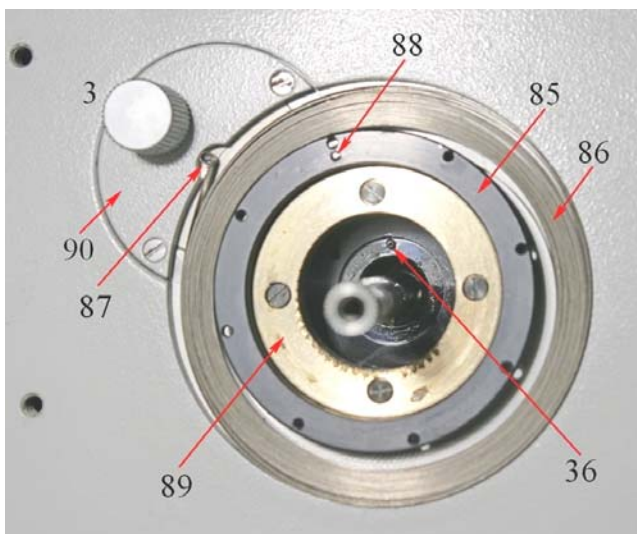
Tale anello è fissato da quattro viti a testa svasata all'anello 85 che normalmente è nascosto proprio dall'anello 4.

Fig. 3222 – La spina 36, già vista nella fig. 3207, s'impegna nell'incavo 57 del tubo 30 (vedi le figg. 3214 e 3219) al fine d'impedire di ruotare su sé stesso al tubo 30.

La molla 86 (lunga qualche metro) tende a far ruotare in senso orario l'anello 85 (su cui è fissato l'anello 4). Uno dei suoi estremi è fissato nell'incavo 87; l'altro alla spina 88 dell'anello 85.

L'anello 89 è fissato da quattro viti alla colonna del microscopio ed è esso che trattiene in posizione l'anello 85. Tolti questi due anelli, si può smontare il piastrino 90 (due piccole viti), su cui s'avvita la manopola 3.

Sappiamo che tale piastrino blocca la rotazione dell'anello 85, e quindi dell'anello 4 (fig. 3213).



Per ottenere il prolungamento della corsa della macrometrica, il fine che ci eravamo proposti all'inizio, è stato scollegato il meccanismo dell'anello 4 e quindi la possibilità di regolare il fine corsa superiore della macrometrica. Tale finecorsa però è rimasto fissato da un estremo della cremagliera (fig. 3202) e consente di osservare oggetti fino a spessori minimi.

Le altre parti dello stativo sono descritte nella scheda n° 41, pagg. 278 – 298.

Conclusioni: il testo di questa scheda è certamente incompleto, difficile e confuso. Ma sarà ancora più confusa la mente di chi deve mettere le mani su questo meccanismo.

Scheda tecnica n° 143

Tubo trioculare CARTON

(Japan)

Bisogna riconoscere che, almeno in molti casi, i costruttori d'ottica dei paesi orientali “hanno imparato a copiare”, nel senso che riescono a commercializzare prodotti di media qualità con costi competitivi. Ma non solo, sanno trovare soluzioni semplificate per i vari problemi costruttivi posti da ogni singola parte di un dato strumento.

Questo tubo trioculare per microscopi è un buon esempio di quanto detto.

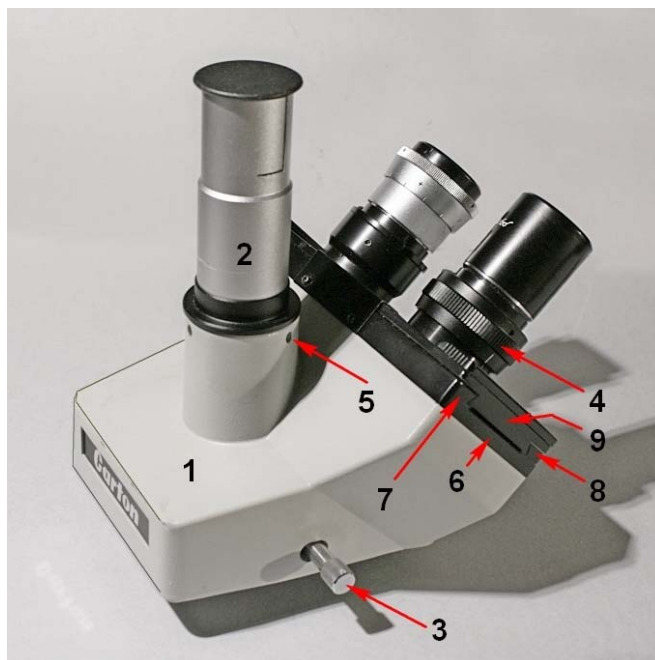
Fig. 3223 – Il guscio 1 porta verso l'alto il terzo tubo verticale (2), fissato dei tre grani 5. Il tirante 3 serve a commutare un prisma con due posizioni: “100 % visione” / “50 % visione - 50 % fotogr.”.

L'inclinazione degli oculari è di 45° sul verticale. Il tubo porta-oculare sinistro (4) è regolabile.

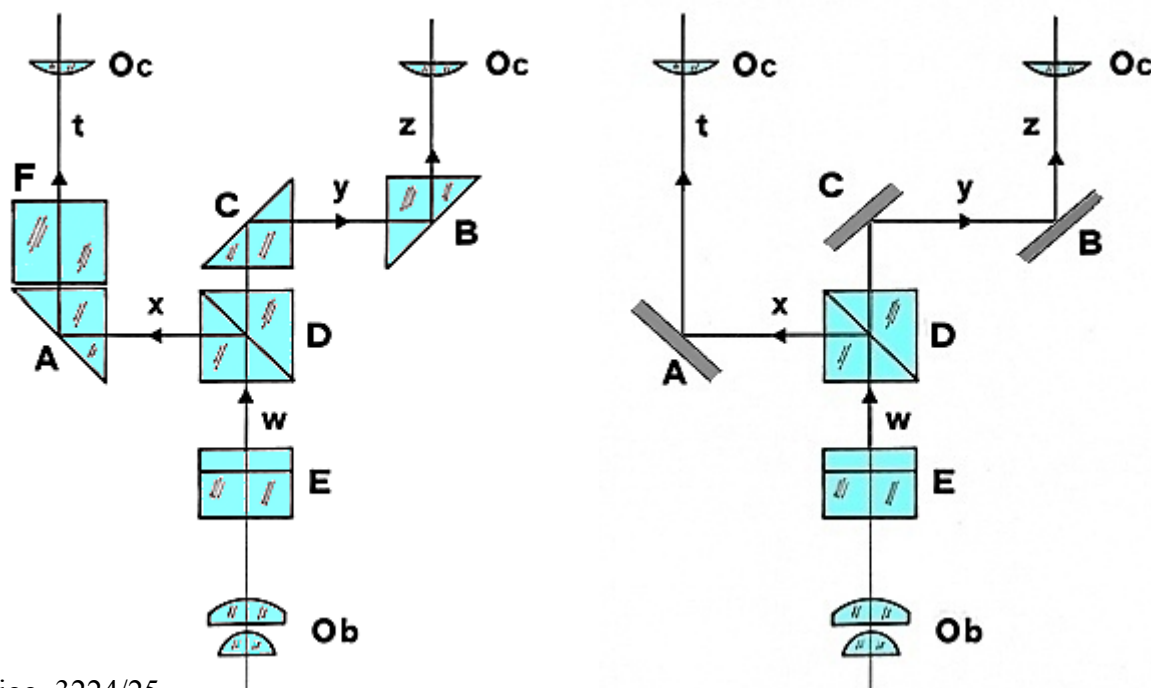
Al guscio 1 è fissato il sistema delle due guide a coda di rondine (6) che porta le due guide “maschio” (9). La parte fissa della guida è costituita da una ganascia immobile (7) e da una ganascia (8) che si può regolare sfruttando il gioco delle due viti 25 della fig. 3235 a pag. 1220.

Poiché lo scorrimento delle guide 9 (per la regolazione della distanza pupillare) porta ad una variazione della lunghezza equivalente del tubo (L_m) intorno al valore nominale di 160 mm, anche i valori del fattore di tubo (F_t) e della parfocalità fra i tre canali sono variabili. $F_t = 1,02$, anche nel tubo verticale, con distanza pupillare = 65 mm.

La parfocalità è perfetta con una distanza pupillare = 61 mm.



Questo tubo ha richiesto uno smontaggio quasi completo a causa di una generica appannatura delle ottiche e di una traccia di grasso su uno dei prismi. Così si potranno osservare alcuni dettagli interessanti.



Figg. 3224/25

Qui sopra, a sinistra, si vede il classico schema di un tubo bioculare a guide trasversali: lo sdoppiamento del cammino ottico è ottenuto con una superficie semi-riflettente, che è disposta diagonalmente nel prisma cubico D.

I due canali diretti ai due oculari **Oc** (x-t) ed (y-z) sono ottenuti con tre prismi a riflessione totale (A, B e C).

Questa soluzione è assai diffusa e, per ognuno dei tre prismi A, B e C, comporta tre superfici (o due, se la superficie diagonale dei prismi è metallizzata) che richiedono una frequente pulizia: da 6 a 9 superfici in totale.

A destra, invece, lo schema del nostro tubo; i tre prismi A, B e C sono sostituiti da tre specchi "di superficie": tre superfici in totale da pulire invece di 6 o 9. Non solo, ma la lamina F dello schema tradizionale (necessaria per compensare il cammino ottico del prisma C) diviene inutile. Altre due superfici eliminate.

In ogni caso, il prisma E è necessario per convertire l'asse ottico verticale degli obbiettivi in un asse inclinato per gli oculari (vedi, in questo sito, il manuale: "Problemi Tecnici della Microscopia Ottica", Cap. 11, fig. 34).

Questa è l'originalità del tubo in esame dal punto di vista ottico.

Nelle parti meccaniche vedremo ancora qualche dettaglio originale.

Fig. 3226 (a destra) – Con un'illuminazione obliqua, guardando in uno dei canali per la visione dopo aver tolto l'oculare, appare una condensazione di goccioline d'olio su qualche prisma; vedremo che si tratta del prisma E degli schemi precedenti.

Poiché appare qualche velatura anche su altre superfici ottiche, conviene smontare tutto.

Cominciamo dal disco inferiore, che porta il prisma E delle figg. 3224/25.

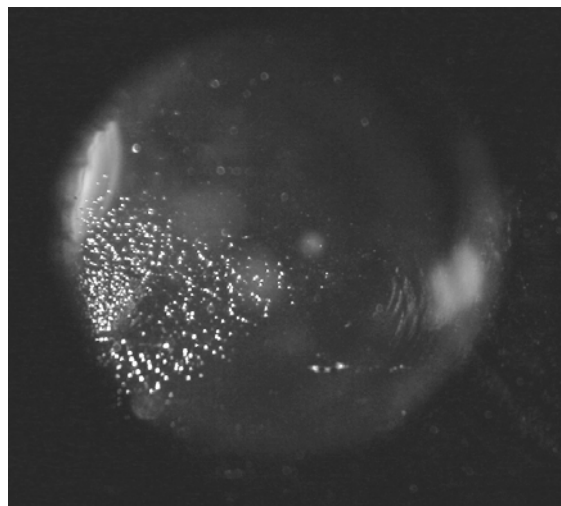
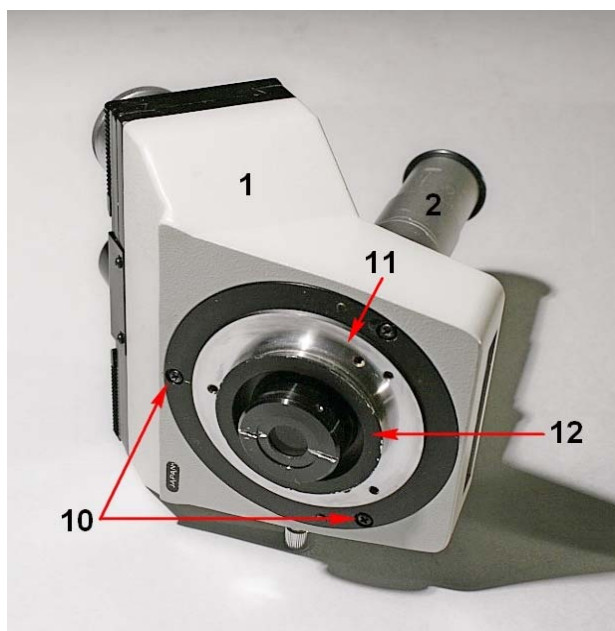


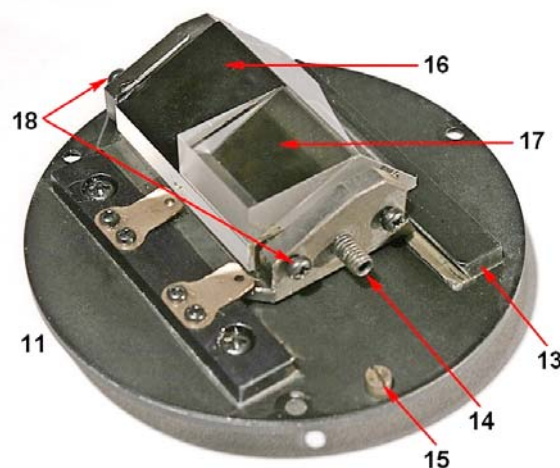
Fig. 3227 (a sinistra) – Inferiormente, tre viti (10) fissano un ampio disco (11) da cui è ricavata la coda di rondine circolare (12).

Tolte le tre viti 10 e staccato il disco 11, appare la superficie superiore del disco, che porta la guida 13. La parte mobile della guida porta i due prismi che consentono la commutazione dei canali, come detto nella didascalia della fig. 3223; la commutazione è possibile col tirante 3, visibile nella stessa figura, e questo si avvita sul grano 14, come si vede qui sotto.

Fig. 3228 (sotto) – Il disco 11 dal lato interno, con la guida a coda di rondine per i prismi.

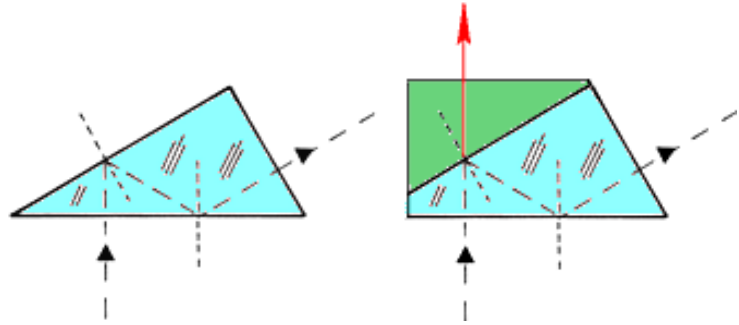
Il prisma 16 si presenta con il classico schema di Littrow, a due riflessioni interne, una delle quali totale (fig. 3229).

Il prisma 17 porta la superficie superiore semitrasparente, in modo da consentire anche il cammino diretto (freccia rossa in fig. 3230). Un prisma rettangolo sovrapposto (verde nella fig. 3230 alla pagina seguente) fornisce una seconda superficie perpendicolare all'asse e così il cammino diretto attraversa solo una lamina a facce parallele perpendicolari all'asse.



Figg. 3229 e 3230

Sezione schematica dei due prismi della figura precedente: il primo per la sola osservazione (100 %), il secondo per la doppia uscita (50% visione – 50% fotografia).

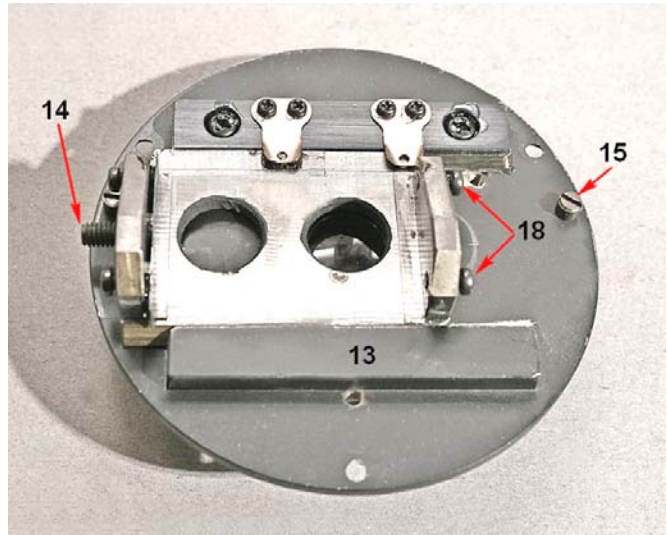


I due prismi sono in realtà due parti dello stesso prisma (quello indicato con E nelle figg. 3224/25), fissato dalle quattro viti 18 (fig. 3228).

Bene. Non è stato difficile trovare (e pulire) le tracce d'olio sulla faccia ipotenusa nel blocco prismi di cui sopra.

Fig. 3231 – Così appare il carrello porta-prisma, dopo aver smontato il prisma stesso (ed allentate le quattro viti 18).

Notare le due viti 15, di cui non si comprende la funzione: alla loro posizione non corrisponde nel guscio 1 alcun incavo (vedi la figura seguente).



Poiché si vedono ancora evidenti segni di appannatura, occupiamoci del rimanente sistema di prismi e specchi, quello collegato al sistema delle guide (6/7/8/9 nella fig. 3223).

Fig. 3232 – Tolto il disco 11 e le tre viti che lo reggono, appare l'interno del guscio 1.

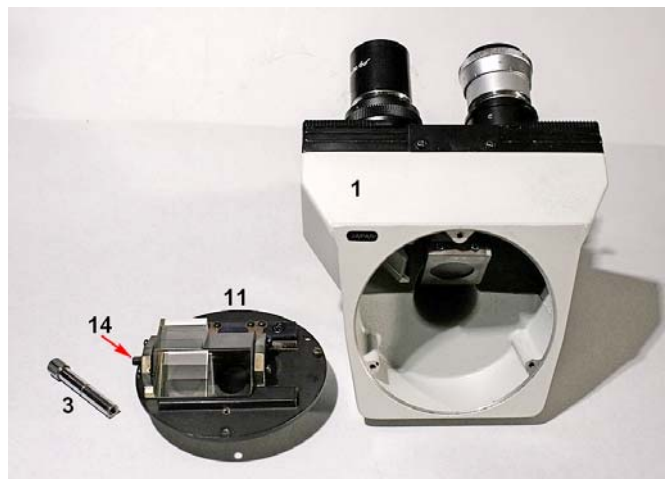


Fig. 3233 – Da sotto, si vedono i due specchi A e B delle figg. 3224/25 ed il prisma D.

Lo specchio C rimane nascosto sotto il prisma D.

Cominciamo a smontare il sistema delle guide + specchi + prisma.



Fig. 3234 – Per prima cosa, togliere le 3 + 3 viti 22 (i relativi fori sono indicati con 23) e le due piastre ad L indicate con 21.

Ora si spingano a fondo i due oculari l'uno verso l'altro. Attraverso i fori 24 appariranno 2 + 2 viti che vanno smontate per estrarre il gruppo delle guide.

Si noti la finestrella 20 che mostra il valore impostato di distanza inter-pupillare.

Si notino ancora le 2 + 2 viti 25 che serrano le due mezze guide della coda di rondine; tali pezzi sono indicati con 8 nella fig. 3223 a pag. 1217. Allentando le viti 25 è possibile spostare leggermente le mezze guide 8 e ridurre il gioco nelle guide stesse.

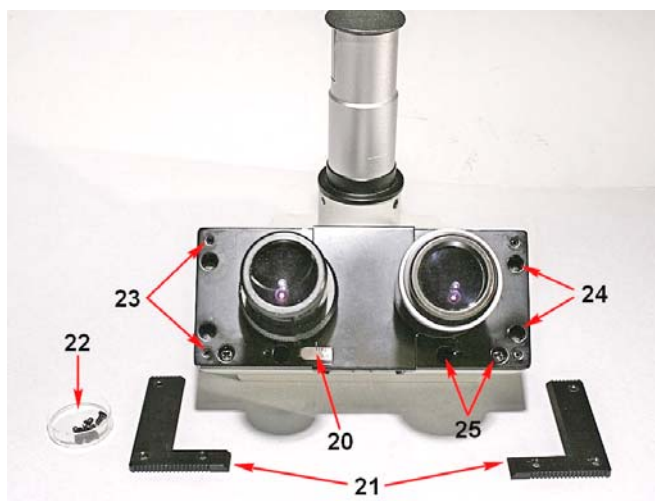


Fig. 3235 – Un dettaglio della figura precedente mostra meglio le viti sopra citate ed i fori 23 per le viti 22.

Ricordiamo che l'accesso a queste viti presuppone che le due boccole porta-oculari siano state accostate il più possibile fra loro (distanza pupillare minima).

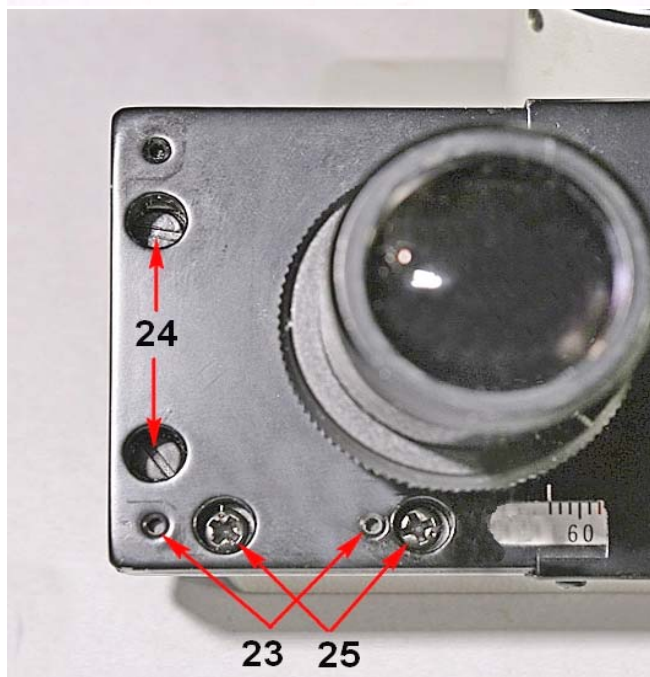
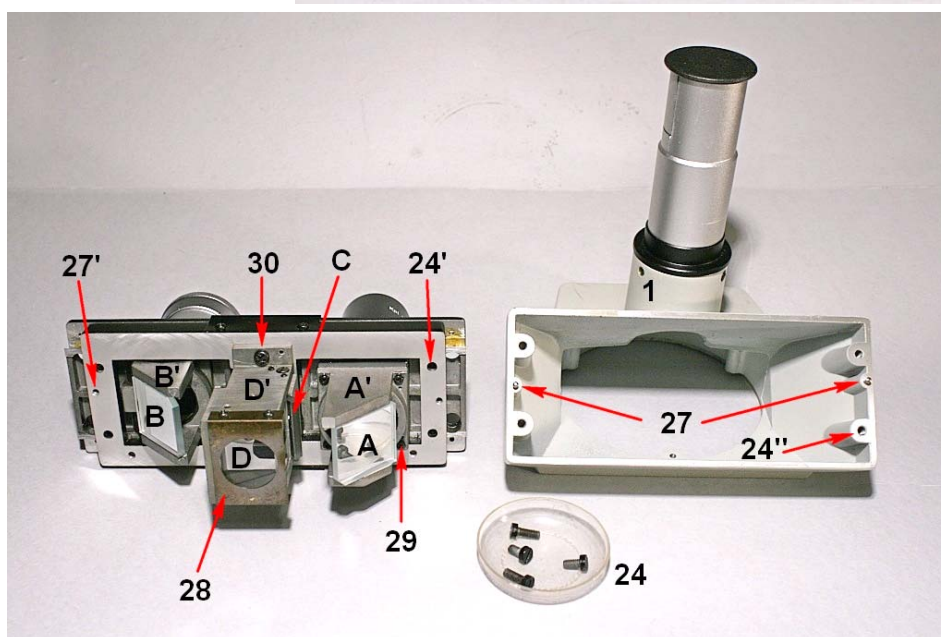


Fig. 3236 – Tolte le viti 24 (fori 24' e 24'') si stacca il gruppo delle guide. Appare la coppia degli specchi A e B, il primo col suo supporto B' solidale colla guida destra, il secondo con un supporto (A') fissato alla guida sinistra da quattro vitine a croce (29).

Sotto il prisma D ed il suo supporto (D') appare lo specchio C. Il supporto D' è fissato da tre viti a croce, di cui solo una è visibile da questo lato (30).

Il gruppo delle guide è tenuto in posizione dalle due spine 27, da infilare nei fori 27'.



L'abitudine di "spinare" le parti meccaniche è preziosa in fase di manutenzione, ma è sempre meno praticata dai costruttori. Notare il lamierino 28, che serve da protezione per il prisma D.

Fig. 3237 – Oltre alle parti già viste, si vedono le quattro viti 34, che fissano il lamierino 28, e le due viti 30' che partecipano al fissaggio del supporto D'. Notare, sotto due vertici basali di D', i sottili spessori di carta (36) che contribuiscono al suo allineamento.

Prima dello smontaggio, sui lati di D', sono stati praticati due fori per spine (31) del diametro di 1,25 mm.

Il grano 32 serve a bloccare un prisma in alluminio a base di triangolo rettangolo isoscele che serve da appoggio dello specchio C e ne consente l'inclinazione in sede di allineamento generale (vedi 40 nella fig. 3240, qui sotto).

I fori 33 (altri due corrispondenti dall'altro lato di D') servono a bloccare il prisma D.

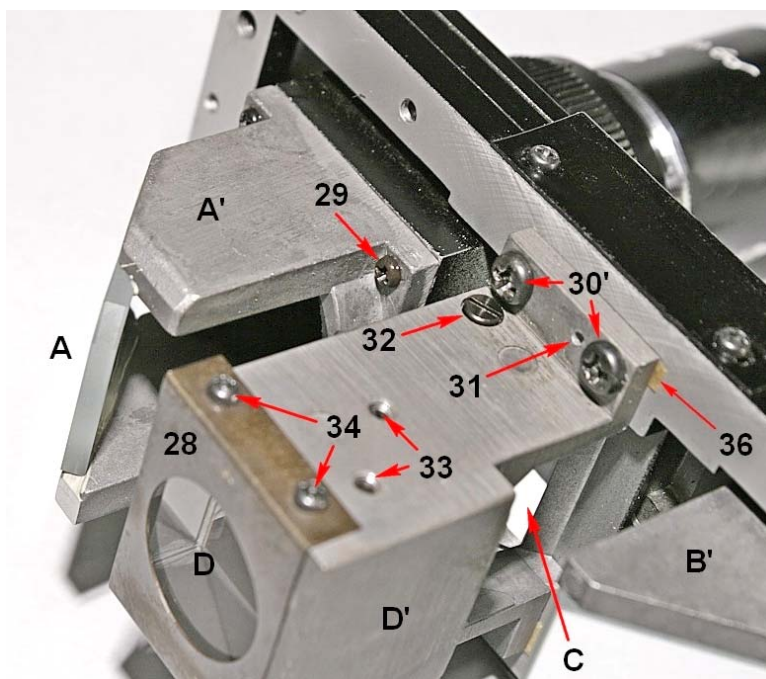


Fig. 3238 – In dettaglio, dal lato dello specchio A, si vedono due delle quattro viti 29 che ne fissano il supporto A', ma interessa far notare i fori di spinatura previsti dal costruttore (27') ed i fori praticati in sede di manutenzione per facilitare la ripetizione della posizione iniziale dello specchio A (38) e del prisma D (31).

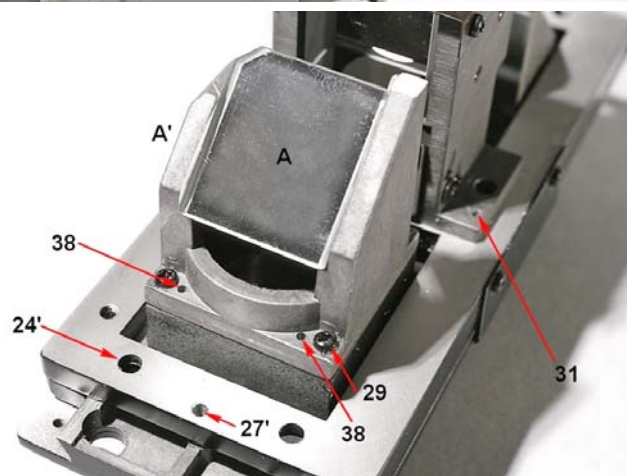


Fig. 3239 – Dopo aver tolto le tre viti 30/30' e staccato il prisma D col suo supporto, appaiono i corrispondenti fori delle viti (30 e 30') e delle spine (31').

Si notino i due piccoli spessori di carta 36, la cui funzione è spiegata nella didascalia della fig. 3237.

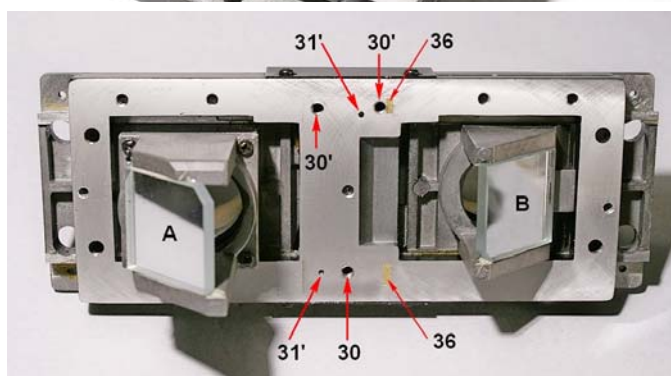


Fig. 3240 – Oltre alle parti già visibili nella foto precedenti, qui è visibile lo specchio C ed il blocchetto d'alluminio che lo porta (40). Questo blocchetto, a forma di prisma a sezione di triangolo rettangolo isoscele, è bloccato dal grano 32, visibile nella foto 3237.

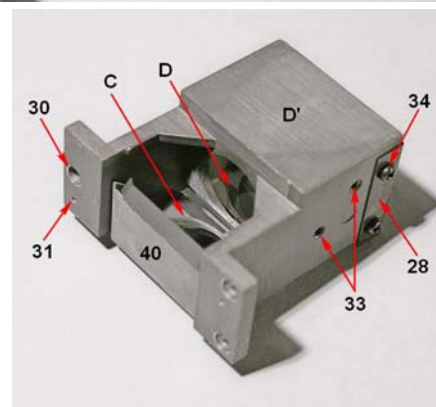


Fig. 3241 – Dal supporto D' è possibile estrarre il prisma D svitando le quattro viti 34 (fig. 3237 alla pag. precedente) ed il lamierino 28.

Nella figura appare la struttura del prisma D con una superficie semiriflettente interna, in posizione diagonale a 45° rispetto alle facce contigue (vedi lo schema 3225 a pag. 1217).

Fra il prisma D e le pareti del supporto D' sono interposti due lamierini triangolari (41) che si vengono a trovare fra il prisma e le punte dei grani 33 delle figure precedenti. Ciò per evitare pressioni concentrate nel vetro, che provocherebbero tensioni interne e birifrangenza, dannose in radiazione polarizzata.

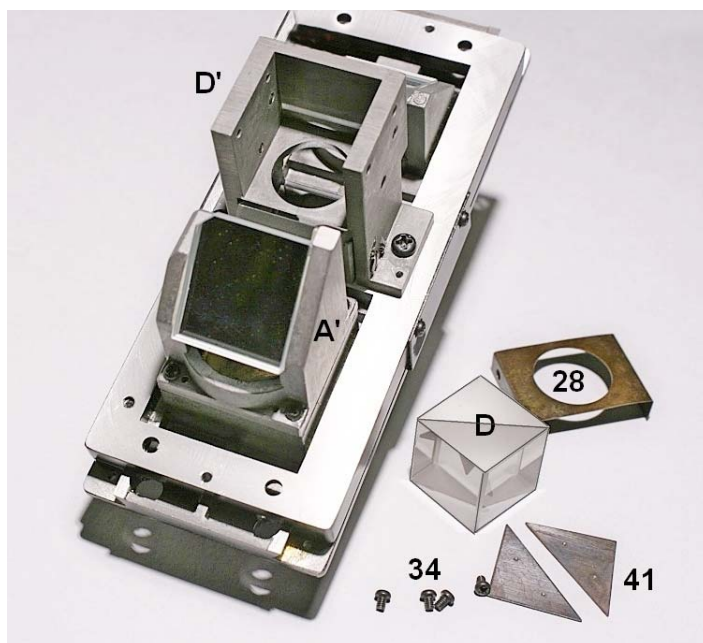


Fig. 3241 (a destra) – In un dettaglio della figura precedente, si vedono le due pareti del supporto D' su cui poggia il prisma D (42 e 43).

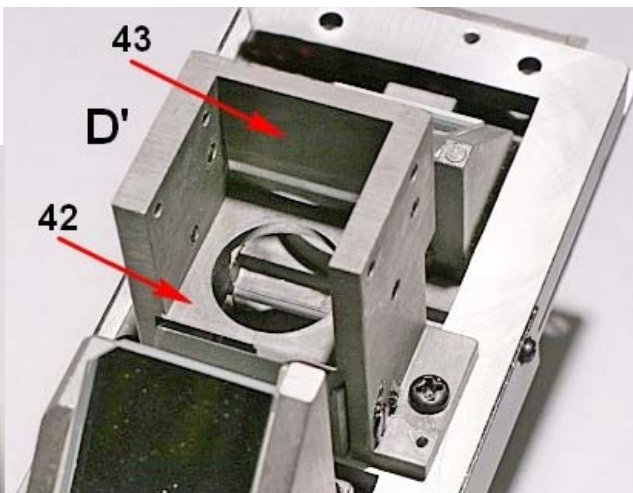
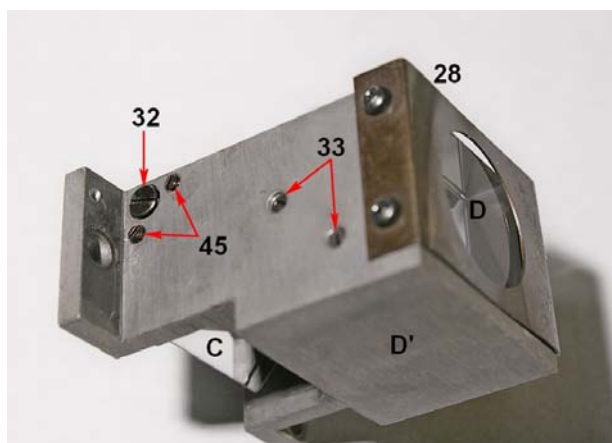


Fig. 3242 (sopra) – Va poi notato che, su un fianco del supporto D', oltre al grano 32 della fig. 3237 (pagina precedente), si trovano ai lati di esso due piccoli grani (45) che permettono di orientare il blocchetto di supporto dello specchio C (40), visto nella fig. 3240.

Con questi grani è possibile allineare il blocchetto di supporto dello specchio C, in teoria, in tutte le direzioni.

A questo punto, avendo individuato tutti i meccanismi di supporto degli specchi e del prisma, si può passare all'allineamento di tutto il tubo bioculare (vedi l'art n° 37).

Del prisma 16/17 delle figg. 3228–3232 non c'è molto da dire: segnandone i contorni sulla superficie del carrello visibile in fig. 3231, non è difficile riposizionarlo correttamente: Il suo allineamento, oltre che all'appoggio su quella superficie, è assicurato dalla punta delle due viti 18 di un lato (figg. 3228 e 3231 alle pagine 1218/19), supponendo che siano state allentate solo quelle del lato opposto.

Riguardo allo specchio B, esso è incollato all'interno di un supporto solidale colla guida di destra e pertanto non può essere smosso.

Lo specchio sinistro A (fig. 3237/38/39 alla pag. 1221) è incollato all'interno di un supporto (A') fissato alla guida dalle quattro viti 29. Sfruttando i due fori per spine 38 (spine da 1,25 mm), dovrebbe essere possibile rimetterlo in posizione corretta dopo lo smontaggio, ma si può sempre ruotarlo leggermente attorno ad un asse parallelo all'asse ottico sfruttando il gioco delle viti 29. Eventualmente, non è difficile porre sotto qualcuna di quelle viti dei sottili spessori di carta in

modo da allinearli attorno a tre assi ortogonali.

Lo specchio C, quello sotto al prisma D, si può allineare spostando il blocchetto 40 (fig. 3240, pag. 1221) per mezzo dei grani 45 (figura precedente), ovviamente dopo aver allentato uno dei grani 32. Allentando uno dei grani 45 e stringendo l'altro, il blocchetto 40 dovrebbe oscillare rispetto al grano 32 della parte opposta e consentire una qualche rotazione dello specchio attorno ad un asse parallelo all'asse ottico. Inoltre, con i grani 32 allentati, lo si può ruotare attorno ad un asse verticale, ortogonale all'asse.

Rimane l'allineamento del prisma D. Introducendo piccoli spessori (36) sotto le viti 30/30' (fig. 3237 a pag. 1221), come aveva già fatto il costruttore, si può inclinare variamente il supporto D', ma con ciò si sposta anche lo specchio C, che è fissato al supporto stesso.

Allentando i grani 33, è possibile orientare in tutte le direzioni il prisma D, ma si badi: sotto i grani 33 si trovano i piastrini triangolari 41 (fig. 3241, pag. 1222), interposti fra la punta dei grani ed il prisma. Ciò significa che non si riesce, allentando uno dei grani da un lato e stringendo quello contiguo, a far ruotare il prisma attorno ad un asse definito. Occorrono molti tentativi e molta pazienza. Oltretutto, allentando i grani 33, il prisma rimane flottante, può traslare in tutte le direzioni e può anche uscire dalla propria sede. Un rompicapo.

Per quanto riguarda i criteri generali per l'allineamento di un tubo bioculare, è bene riferirsi all'art. n° 37, presente in questo sito alla sezione "Microscopia ottica" e sarebbe inutile ripetersi.

Purtroppo, i meccanismi di allineamento di questo tubo (gioco delle viti, spessori sotto le viti, grani vari) sono molti, e volentieri interferiscono fra loro per cui, agendo su un grano, per es., si altera l'allineamento in direzioni impreviste. Inoltre, contrariamente a quanto avviene in altri casi, le boccole porta-oculari sono fisse sulle guide, e non affidate a piastrine quadrate indipendenti, fissate alle guide da 3 o 4 vitine. Manca quindi un meccanismo di allineamento basato sul gioco di quelle vitine, prezioso in fase finale, mentre si osserva negli oculari.

Concludendo, un ottimo accessorio, con qualche raffinatezza (spinatura del sistema delle guide, posizione fissa di uno degli specchi), con qualche intelligente semplificazione (specchi in luogo dei prismi, facilità di accesso a molte superfici senza smontarle), ma di non facile allineamento.

Scheda tecnica n° 144

Gruppo di MESSA a FUOCO degli stativi Zeiss Jena, serie AMPLIVAL

(Matr. 60 26 23)

Un microscopio della casa Zeiss di Jena viene segnalato perché “il tavolino pesa troppo e tende ad abbassarsi”, e la messa a fuoco richiede spesso qualche ritocco.

Effettivamente, basta sfiorare il tavolino perché venga perso il fuoco.

Prima di diagnosticare e proporre una terapia, non è inutile inquadrare questo caso nella produzione di microscopi della Zeiss di Jena fra gli anni 1960 e 1990.

Prima di quel periodo, le serie di modelli di microscopi erano state parecchie, a volte con soluzioni originali e ben curate, come le serie “Lg”, “N”, ecc.

Intorno al 1967 venne introdotta la serie MIKROVAL, con numerose varianti (Diaval, per diascopia con revolver di condensatori; Amplival, come stativo base per la diascopia; Amplival pol per l’uso in radiazione polarizzata, in diascopia o episcopia; Ergaval, con tavolino fisso per consentire l’uso di micromanipolatori (come avveniva per il Diaval); Amplival Interphako, per l’uso di svariate tecniche interferenziali²; Vertival per l’episcopia; Fluoval per la fluorescenza, ecc.).

I modelli più semplici, con messa a fuoco semplificata a manopola unica (Eduval e Laboval) vennero mantenuti in prosecuzione dei precedenti modelli, rispettivamente, Xk ed Xa, e poi conservati anche in seguito con minori modifiche.

Tranne questi ultimi, gli stativi della serie Mikroval prevedevano per la messa a fuoco manopole ribassate, coassiali, con frizione regolabile (dall’esterno). La regolazione della frizione si otteneva ruotando in senso inverso le due manopole macro e l’attrito (o il blocco) fra le due manopole macro era assicurato da un anello a vite a due fori (13 in fig. 3261, pag. 1233) e dalla regolazione di un più grande anello interno, sotto la manopola sinistra (10 in fig. 3254, pag. 1232 e fig. 3261, pag. 1233).

La manopola micrometrica era graduata con tacche ogni micron (μ) e velocità di 50 μ per giro, e funzionava come demoltiplica della macrometrica, in modo che l’ampiezza del movimento fosse la stessa per la macro e la micro.

Per completezza, fin dal 1968 la casa Zeiss a Jena aveva introdotto con la serie Mikroval obbiettivi sempre esenti da CVD³, in modo che per tutti andasse usato un solo tipo di oculari, naturalmente acromatici. Ciò ha complicato la ricetta e richiesto l’uso di vetri speciali, ma il mercato lo gradì.

In seguito, vari costruttori hanno cercato di offrire obbiettivi con un campo immagine sempre più esteso (“grandangolari”) ed i tre perfezionamenti – correzione della CVD, correzione della curvatura di campo e campo grande – sono avanzati di pari passo.

Gli obbiettivi corretti da CVD sono ora assai diffusi, e vanno sotto il nome di “CF” (= color free) o simili.

I vantaggi degli obbiettivi CF sono essenzialmente quattro:

- come già detto, per tutti gli obbiettivi basta un solo tipo di oculare;
- l’orlo del diaframma di campo visivo appare neutro, senza frange colorate. Negli oculari compensatori, invece, la CVD dell’oculare mostra il diaframma con un orlo rossastro;
- i reticoli eventualmente presenti nell’oculare appaiono anch’essi neutri, per lo stesso motivo;
- l’immagine intermedia è libera da CVD e pertanto può essere utilizzata direttamente per scopo fotografico o ripresa TV. Ciò è particolarmente prezioso per gli attuali sensori elettronici, che sono assai più piccoli dei formati fotografici classici, e meglio rientrano nel diametro dell’immagine intermedia senza l’ulteriore ingrandimento dell’oculare.

² Vedi, in questo sito, sezione “Microscopia ottica”, l’art. n° 17: “Microscopia interferenziale”, pag. 22.

³ CVD = Chromatische Vergrosserdifferenz = Differenza cromatica d’ingrandimento = aberrazione cromatica laterale.

Fig. 3243 – Questi i modelli “da studio” e “da routine” della serie Mikroval: Eduval e Laboval, nella versione presentata nel 1967, poi leggermente modificata negli anni successivi. La lampada verrà incorporata nel piede.

Messa a fuoco con manopola unica: per circa un giro agisce da micrometrica, dopo di che ingrana un movimento macrometrico.

Braccio fisso e tavolino mobile.

Esisteva anche la versione “Laboval pol - d”, monoculare, per l’uso in polarizzazione, ed una versione semplice di “invertito” (Telaval”).

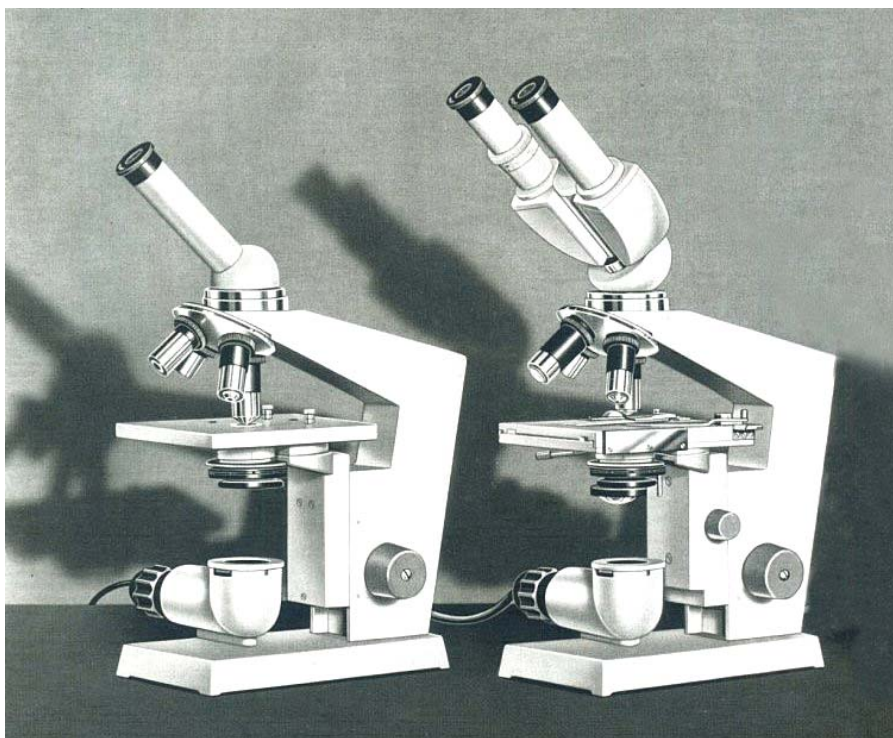


Fig. 3244 – Qui invece il comando della messa a fuoco è duplice, con due manopole ribassate coassiali.

A sinistra, un modello di uso generale (Ergaval, a tavolino fisso). A destra, il modello base (Amplival, a braccio fisso), con revolver amovibile di tre condensatori (normale, a grande campo, per campo scuro).

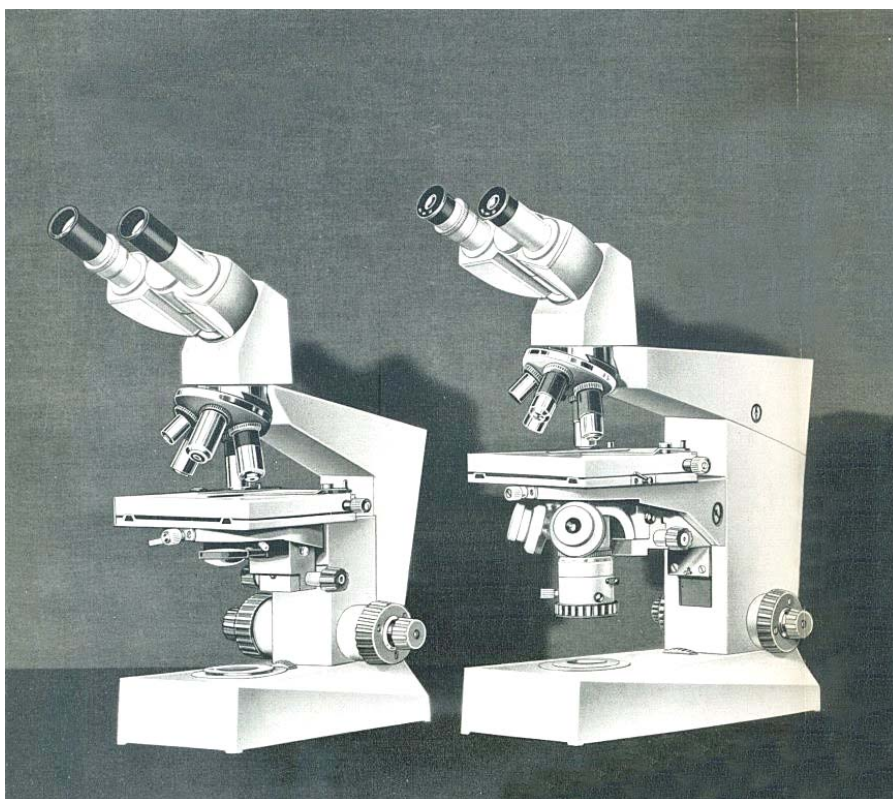
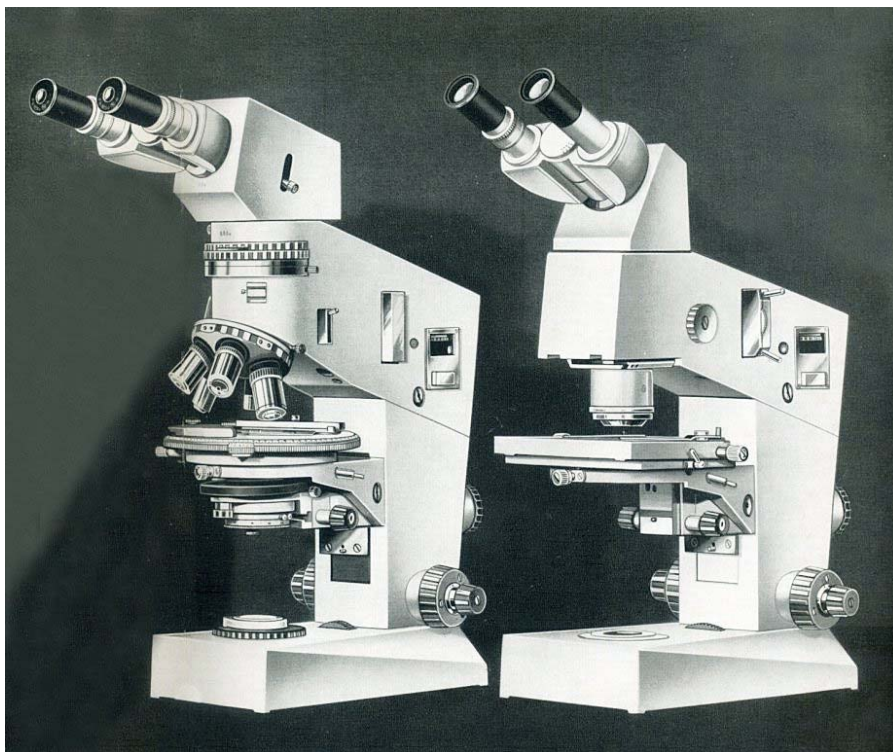


Fig. 3245 – A sinistra, il modello Amplival pol – u (per polarizzazione in episcopia e diascope) ed il Vertival, per episcopia.

In questo caso, dato il forte diametro degli obbiettivi (circondati dal condensatore anulare per fondo scuro), non era previsto un revolver, ma singoli obbiettivi montati su slitta a coda di rondine lineare.

L'illuminatore per l'eventuale illuminazione diascope non era presente, ma lo stativo Vertival era predisposto per poterlo accogliere, su richiesta.

Ebbene, lo strumento di cui dobbiamo occuparci è proprio un “**Vertival**”, della serie Mikroval.



Per meglio comprendere il suo sistema di messa a fuoco, è però utile andare avanti con la storia.

Nel 1982, la casa Zeiss Jena ha introdotto una nuova serie di stativi, con vari modelli “dedicati”, destinati ad applicazioni particolari. Tutti i modelli hanno un nome che inizia con “Jena” e termina con un suffisso che allude alla funzione prevalente: JenaVal per il modello-base (figura seguente), Jenavert per l’episcopico, Jenapol per il polarizzatore, Jenalumar per quello a fluorescenza, Jenatech per l’episcopico destinato ai circuiti integrati, ecc.

In questa serie, denominata “**250-CF**”, sono state introdotte alcune innovazioni meccaniche, come l’uso di un doppio braccio: un braccio superiore che porta il peso dei tubi ed altri accessori, un braccio inferiore che porta solo il revolver. Questa soluzione, quasi esclusiva di questa serie, evita che si perda il fuoco quando si opera o si toccano in qualunque modo gli oculari o tutti gli accessori collegati al tubo.

Sui modelli 250-CF fu introdotta una serie di obbiettivi, contrassegnati appunto con la sigla **250-CF**⁴.

Il termine “250” si riferisce al diametro dell’immagine intermedia virtuale, quale si osserva focalizzandola alla “distanza convenzionale” di 250 mm, misurata a partire dalla pupilla d’uscita dell’oculare. Con un oculare 10×, questo implica un “indice di campo”⁵ dell’oculare pari a: $s' = 25$ mm. Si trattava dunque di obbiettivi “grandangolari”, contrassegnati dal costruttore con la sigla **GF** (= Grossfeld) e da altri costruttori con **WF** (Wide field).

La sigla **CF** invece ci è già familiare ed indica la totale correzione della CVD.

Per gli obbiettivi 250-CF era prevista una lente di tubo acromatica con focale di 250 mm ed una serie di oculari, ovviamente grandangolari, del diametro esterno di 30 mm. L’indice di campo di tali oculari era di 25 mm, almeno per il più comune 10×.

Purtroppo, la Zeiss di Jena chiuse di colpo il reparto microscopia intorno al 1990, dedicandosi ad altri prodotti d’avanguardia; così la serie dei microscopi 250-CF scomparve dopo solo 8 anni di commercializzazione.

⁴ Vedi, in questo sito, sezione “Microscopia ottica”, l’art. n° 39.

⁵ Per “indice di campo” s’intende il diametro equivalente (ignorando l’esistenza della lente di campo degli oculari negativi) dell’immagine intermedia realmente utilizzata dall’oculare. Gli autori inglesi lo chiamano “field number” (FN). Negli oculari positivi l’indice di campo coincide col diametro del diaframma di campo visivo.

Fig. 3246 (a destra) – Lo stativo base della serie “250-CF”, introdotta dalla Zeiss di Jena dopo il 1982.

Si chiamava “Jenaval”, ed accettava una lunga serie di accessori per la quasi totalità delle tecniche d’osservazione.

Il tubo porta-oculari presentava una “terza uscita” per scopo fotografico, TV, ecc.

Il condensatore era doppio, sostituibile con un movimento laterale (normale ed a grande campo).

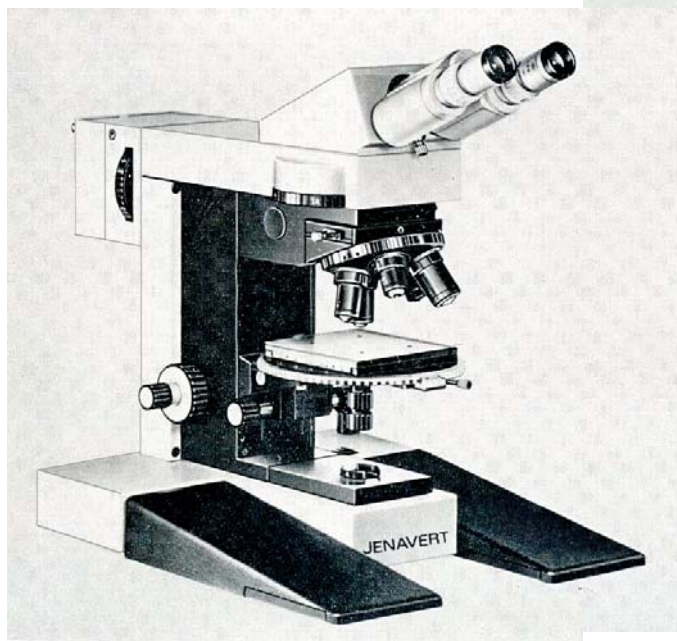
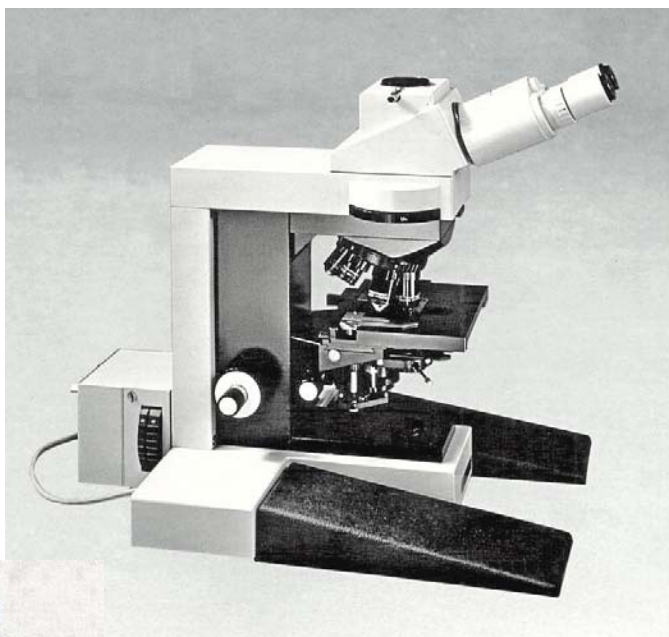
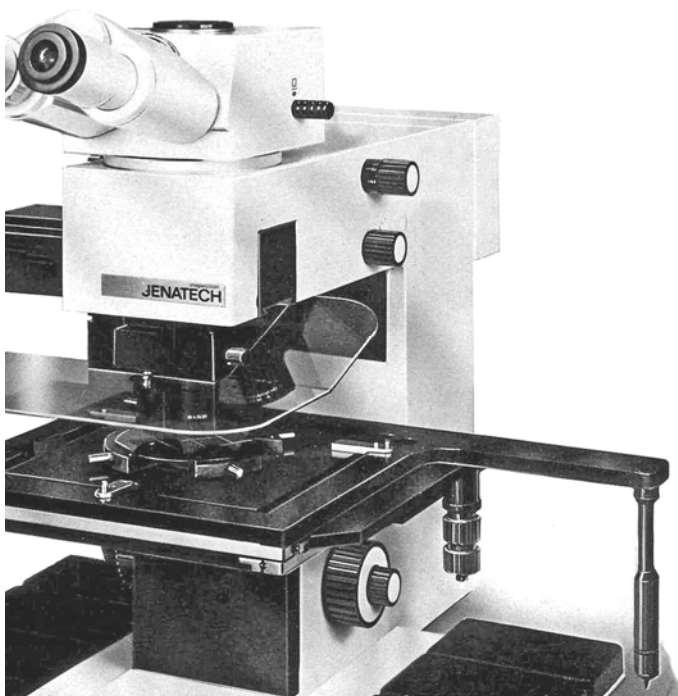


Fig. 3247 – Naturalmente, anche per la serie 250-CF, esistevano molte versioni mirate ad applicazioni particolari:

Questo era lo Jenavert, per l’episcopia.

Fig. 3248 – Questa era una versione per l’episcopia: Jenatech (sistema illuminante diascopico disponibile su richiesta), predisposta per l’uso specifico sui circuiti integrati.

Il tavolino era di grandi dimensioni per consentire l’osservazione dei wafer fino a 6 pollici. La traslazione di esso era possibile con manopole verticali coassiali oppure a mano (asta verticale all’estrema destra della figura).



Questa brevissima rassegna storica è giustificata dal fatto che il completo meccanismo di messa a fuoco presente nella serie Mikroval, di cui tratteremo, fu conservato nella serie 250-CF, con lievi modifiche.

Esternamente, la differenza è ben visibile nella forma delle manopole (figure seguenti), ma anche internamente le differenze non sono molte (figure successive).

Figg. 3249/50
– Le manopole della serie Mikroval (a sinistra) e della serie 250-CF (a destra).

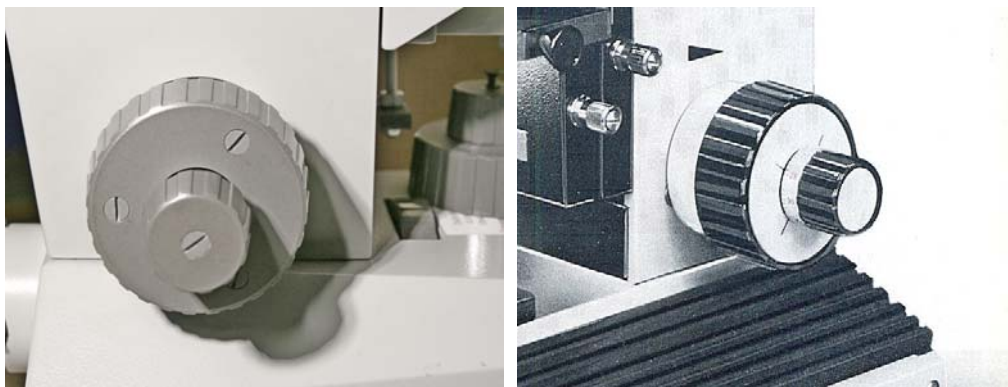


Fig. 3251 – “Vista esplosa” della messa a fuoco nella serie Mikroval.

Questa figura compare nel “Technical service” pubblicato dal costruttore, come pure la seguente.

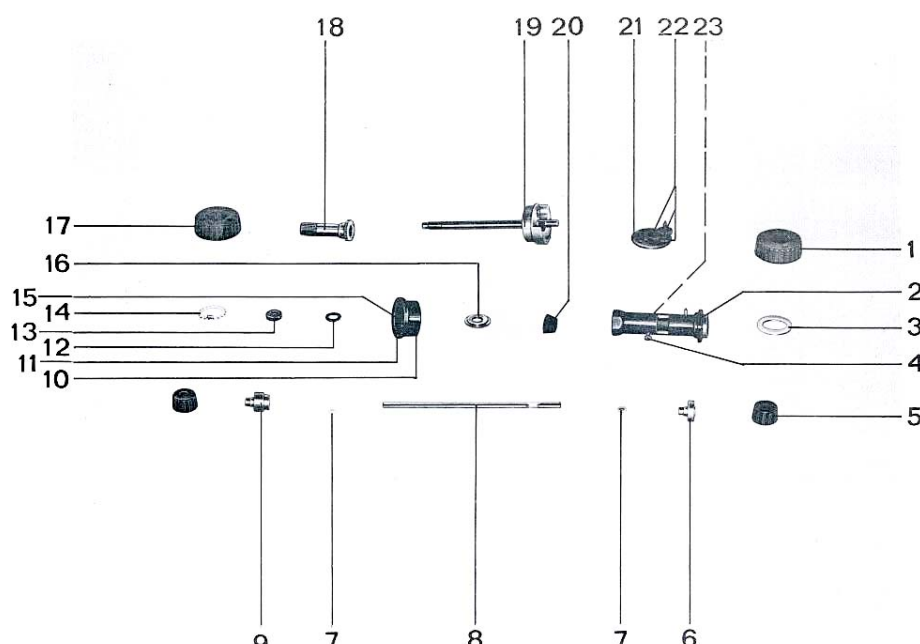
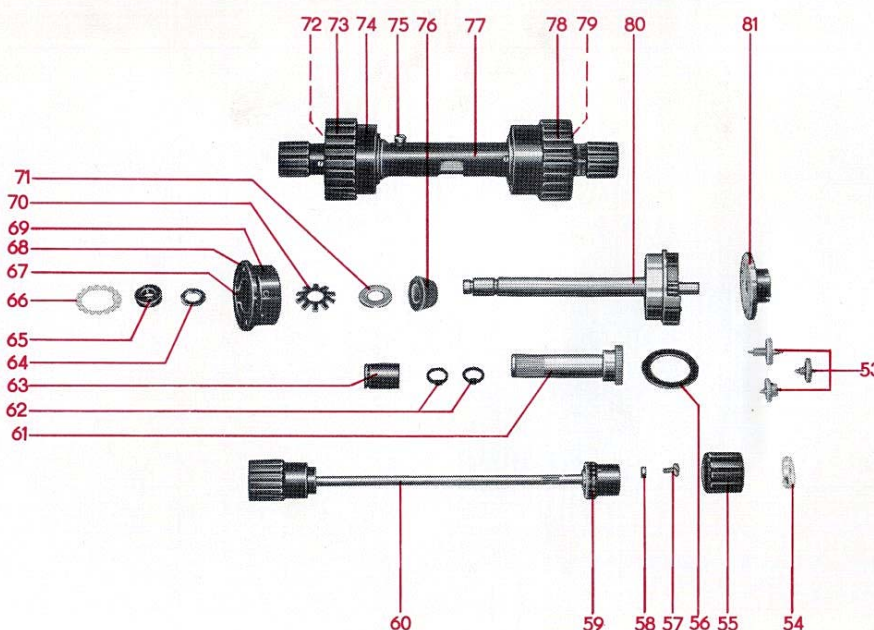


Fig. 3252 – “Vista esplosa” della messa a fuoco nella serie 250-CF.

La disposizione delle parti nella foto è diversa, ma la struttura generale è la stessa. Basta confrontare la parte 19 della figura precedente con la parte 80 di questa, oppure la 11 con la 68, o la 18 con la 61.

Ora cominciamo ad esaminare il gruppo macrometrica del nostro Vertival per poterne regolare la frizione.



Per scrupolo, riportiamo le pagine del "Service" originale che danno indicazioni sullo smontaggio del sistema. Ma non ne terremo molto conto per il semplice motivo che in quelle pagine si dà la successione esatta delle operazioni per lo smontaggio delle singole parti, senza mai dare indicazioni sulla loro funzione, sui loro rapporti, né sulle operazioni essenziali per risolvere problemi particolari, come quello che ci interessa qui.

Coaxial focussing mechanism 31 21 05:011.25

Measuring and testing equipment, special tools and lubricants

Wrench for cap	30 10 21:010.14/W101
Wrench for brake	31 21 05:011.25/W12
Wrench for two-hole nut	31 21 05:011.25/W13
hooked wrench	31 21 05:011.25/W 9
pin	31 87 10:020.25
pin	31 87 10:021.25
plate	31 87 10:022.25
FG-AL 4 lg	
FG-AL 8 lg	
FG-AL 8 lg + 10 % graphite	
ÖG-L6	

Dismantling:

Screw off base (G) from stand (H). Screw off two clamping screws (4) from bearing sleeve (2). Screw off right fine motion control (5) from graduated ring (6). Loosen grub screw of graduated ring (6) and pull off graduated ring (6), remove friction disk (7).

Pull out fine motion axle (8) to the left. Loosen grub screw of control knob (9) and pull off control knob (9) from fine motion axle (8) remove friction disk (7).

Screw off left coarse motion controll (17) and remove grooved ring (14).

Screw off two-hole nut (13) by means of wrench (31 21 05:011.25/W13) and take out lockingplate (12).

Screw off brake (10,11,15) by means of wrench (31 21 05:011.25/W12) and remove disk (16).

Loosen grub screw in the cup (stand (H), left side) and screw off cup from the stand by means of wrench (30 10 21:010.14/W101).

Remove focussin mechanism with bearing sleever from stand (H).

Pull out axle with housing (19) from bearing sleeve (2).

Remove braking cone (20), stop (23), and friction disk (3) from bearing sleeve (2).

Pull off twin wheel (18) from the axle with housing (19) and screw off the right coarse motion control (1). Screw off cover (21) from axle with housing (19) and take out gears (22).

Dismantling of the brake:

Loosen grub screw in ring (10), and screw off ring (10) from clamp (11), Screw off clamp (11), from flange (15).

Wash all parts in benzine.

Assembly:

The assembly is done in reversed order. Grease flange (15), clamp (11), and ring (10) with FG-AL 8 lg + 10 % graphite. Ring (10) should be so adjusted that clamp (11) can be moved against flange (15) with a torque of 16 kgcm.

Oil bearing of the gear (22) with oil ÖG-L6.

Grease slides of fine motion on axle with housing (19), control knob (9), and graduated ring (6) with FG-AL 8 lg.

Clamps (11) on flange (15) should be so adjusted that coarse motion can be effected at a torque of 8 kgcm. Insert grooved ring (14) as stop so that no higher torque can be set.

Adjust torque of fine motion by nut on graduated ring (6).

This torque should have a value of 60 gcm and the fine motion should be free from backlash.

Adjustment of coarse motion stop: Basic stand of

Ergaval and Amplival:

Release clamping screws (4) and adjust stop (23) by turning the coarse motion to the position attaining a distance of 107.2 mm $\pm$ 0.5 mm between tube receiving surface and stage receiving surface.

Tighten clamping screws (4).

Mount base (G) on stand(H).

Adjustment of coarse motion stop basic stands of

Amplival pol d and Amplival pol u

Fluoval and Fluoval 2

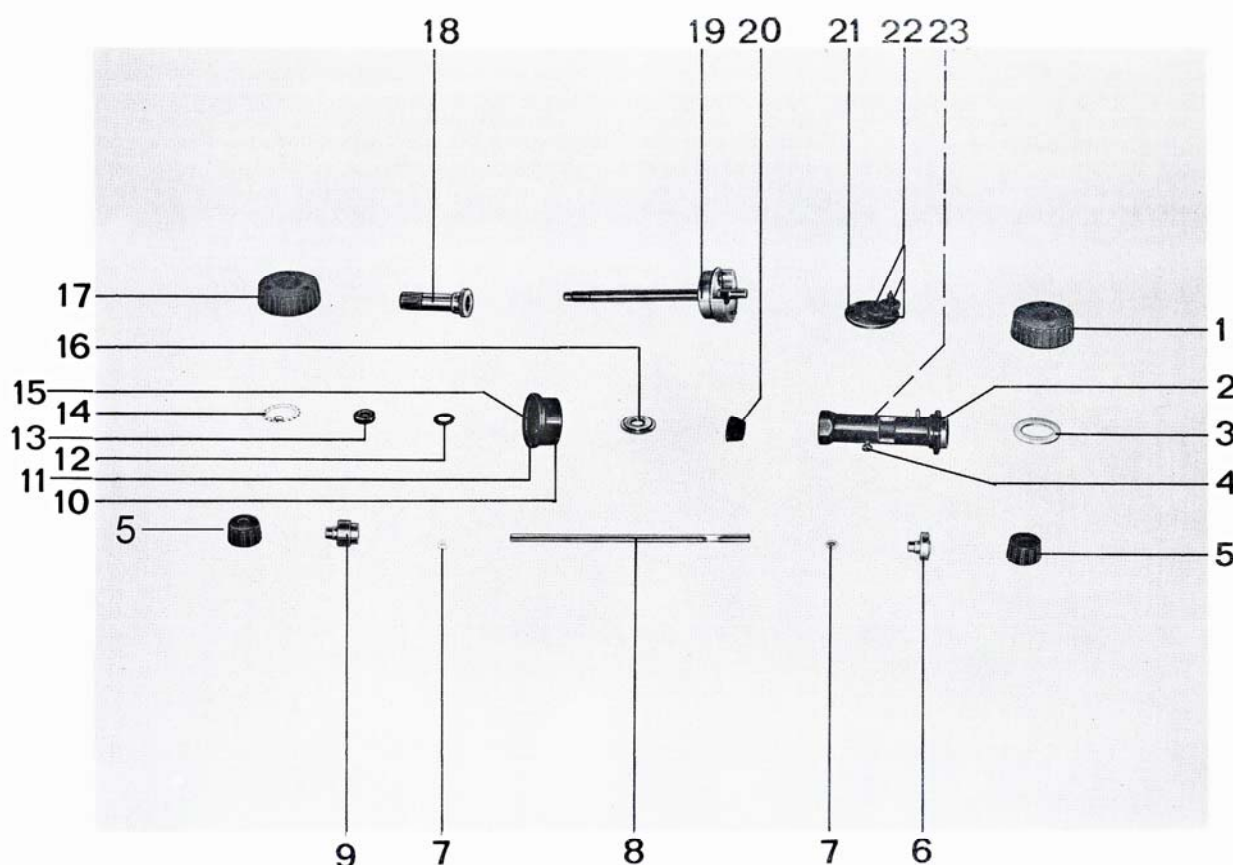
Epival

Peraval

Vertival:

Attach revolving nosepiece (L) or objective slide (L), resp. by

pin (31 87 10:020.25 or 31 87 10:021.25) on microscope arm (C). Put slide (31 87 10:022.25) on specimen stage (K). Release clamping screws (4) and adjust stop (23) by turning the coarse motion so that coarse motion is up to stop position if slide (31 87 10:022.25) touches pin (31 87 10:020.25 or 31 87 10:021.25). Tighten clamping screw (4). Mount base (G) on stand (H).



Koaxialer Trieb

312105:011.25

Fig. 3253 – Questo è quanto si trova nel materiale tecnico fornito dal costruttore. La foto qui sopra è una ripresa, a maggior risoluzione, della foto 3251 vista più sopra. I numeri 7 indicano due piccole rondelle di plastica trasparente, quasi invisibili nella foto. Il gruppo degli ingranaggi di demoltiplica (21/22) è meglio visibile nella foto 3252, al numero 53.

Nelle foto seguenti, useremo finché è possibile, gli stessi numeri usati nella figura qui sopra.

Torniamo al nostro strumento e smontiamo il gruppo della messa a fuoco, seguendo solo in parte le indicazioni del “Service”, visibili qui sopra.

Come si vede nella fig. 3249 (pag. 1228), occorre smontare a sinistra la manopola micro (5, fissata da una vite M3) e la macro (17, tre viti).

Sotto, appare un gruppo di elementi. Da notare che la figura precedente prevede per questo gruppo tre numeri (10, 11, 15), mentre in realtà esso risulta formato da due anelli: uno grande e flangiato (15) su cui si avvita l’anello 10.

Fig. 3254 – Ruotando l’anello filettato 10 sull’anello flangiato 15, si stringono i segmenti 15''' (figura seguente) che vanno a serrare il pezzo 11? (forse corrispondente al numero 11 della figura precedente, da cui l’uso del punto interrogativo).

Il grano 10' serve a bloccare l’anello 10 sul 15. I fori 10'' servono (per mezzo di una spina o di una chiave a settore) a ruotare con forza l’anello 10. I tre fori 15' servono per le tre viti a testa svasata che fissano la manopola macro 17.

La spina 14' determina la posizione dell’anello dentellato 14; tale posizione determina i limiti della rotazione dell’anello 15 sul pezzo 11? della figura seguente (e quindi della regolazione della frizione della macrometrica).

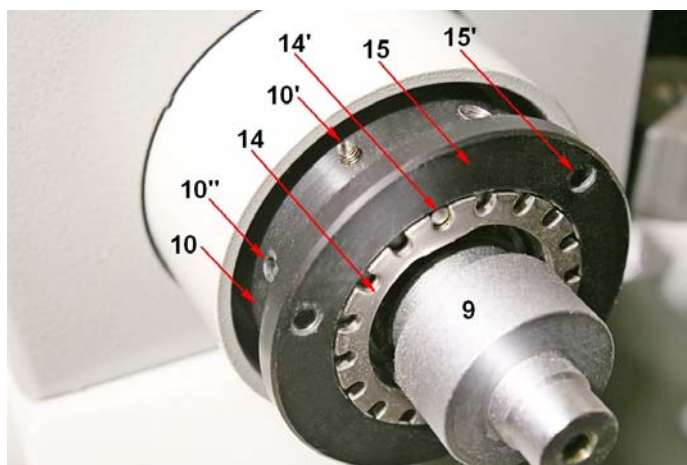


Fig. 3255 – Avendo svitato l’anello 10 (figura precedente) appare la parte interna dell’anello flangiato 15. Il filetto 15'' è quello su cui si avvita l’anello 10.

Dal lato interno, l’anello 15 è tagliato in 12 settori flessibili (15'''). Quando l’anello 10 si avvita sul filetto 15'', col suo orlo interno, che è ristretto, esso stringe i settori 15''' che vanno a comprimere il pezzo 11? con forte attrito.

Internamente, il pezzo 11? è filettato, ed è destinato ad avvitarsi all’estremo del tubo 19 delle figure 3253/56/61, ecc. I due fori qui visibili servono a ruotare il pezzo 11? dall’interno, per mezzo di un compasso da meccanici.

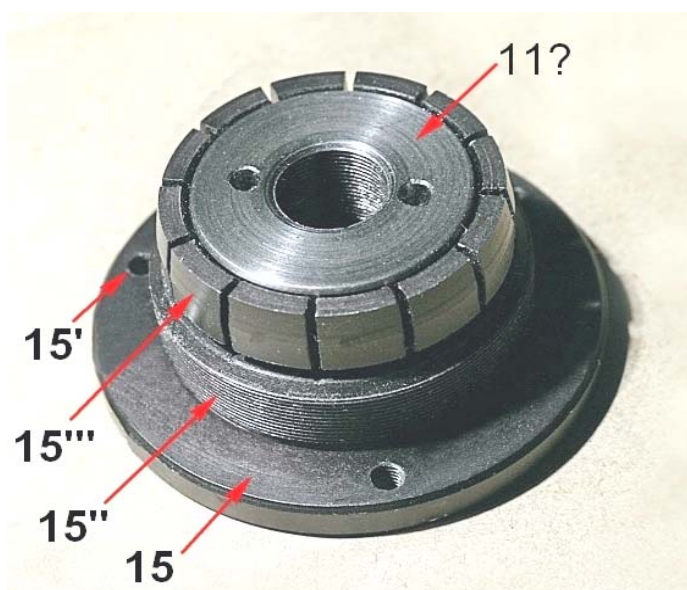
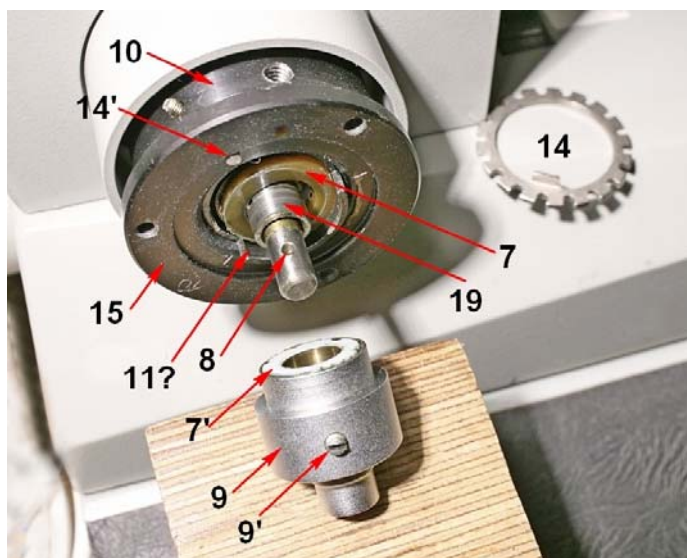


Fig. 3256 – Tolto l’anello 14 e la boccola 9 (allentare il grano 9'), appare l’estremità del tubo 19 e dell’asse della micrometrica (8), in cui è scavato un foro conico per accogliere la punta del grano 9' e stabilire una posizione fissa per la boccola 9 e per la manopola micro 5 che è ad essa fissata dalla solita vite a testa svasata.

Sotto la boccola 9 si trova la rondella in plastica 7, che si è subito rotta essendo indurita col tempo ed è stata sostituita da un’analoga rondella in teflon (7').

L’estremo del tubo 19 è liscio; subito all’interno (qui non visibile) tale tubo è filettato e su di esso si avvita il pezzo 11? visto sopra.

Come vedremo, la manopola macro sinistra (17), tramite l’anello flangiato 15 ed il pezzo 11?, si avvita proprio sul tubo 19. La manopola macro destra (1) è solidale con la scatola degli ingranaggi 21/22 (vedi sempre la fig. 3253 alla pagina precedente) e, tramite essi, col tubo 18 (vedi la fig. 3267/69).



Per ruotare la manopola 17 rispetto alla controlaterale 1, basterebbe quindi far forza sulla manopola 1 e sulla flangia 15.

Ogni tentativo in questo senso è risultato vano nel nostro caso. Probabilmente, è il solito problema dei grassi induriti che fanno da cemento. Occorre servirsi di mezzi più energici.

Entrambe le manopole macro, abbiamo visto, sono fissate da tre viti M3⁶. Queste si possono

⁶ Si faccia attenzione: le tre viti della manopola macro destra sono più lunghe di quelle a sinistra.

smontare e poi avvitare nei fori corrispondenti altrettante viti dello stesso passo e fare forza su di esse con una barretta. Le figure che seguono possono da sole far capire come si è proceduto.



Figg. 3257/58/59 – Per la manopola macro destra (figura in alto a destra), per far leva con un caccia-spine, si è dovuto smontare prima la manopola micro (5), la boccia 6 (in fig. 3253 questa è mostrata al rovescio) e l'anello 30 (non rappresentato in fig. 3253) che si fissa al centro della piastra 21 tramite i due grani 30' (figura a destra in basso).

Nella figura a destra si vede l'estremo destro dell'albero micro (8) che porta in testa un foro filettato (per la manopola micro destra) ed una superficie piana per il grano 6'. Il dato forato 6'' è attraversato dalla vite di fissaggio della manopola micro e la sua regolazione serve a variare la frizione delle manopole micro. A questo fine occorre anche considerare lo spessore della rondella 7 che si trova in fondo al foro centrale della boccia 6.

Se la frizione rimane troppo forte, si può dare un colpetto in testa all'albero 8 o alla manopola micro.

Avendo allora svitato il gruppo 10 + 15, appare l'estremo del meccanismo macro di sinistra.

Fig. 3260 (a destra) – Si noti il pezzo 11?, finalmente allo scoperto, filettato esternamente per accogliere l'anello flangiato 15. Si notino anche i settori 15'', ricavati dal lato interno dell'anello 15, già visti nella figura 3255 alla pagina precedente.

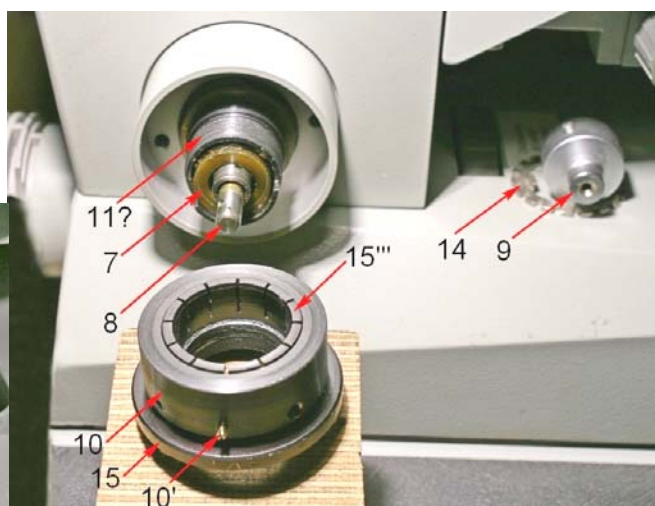
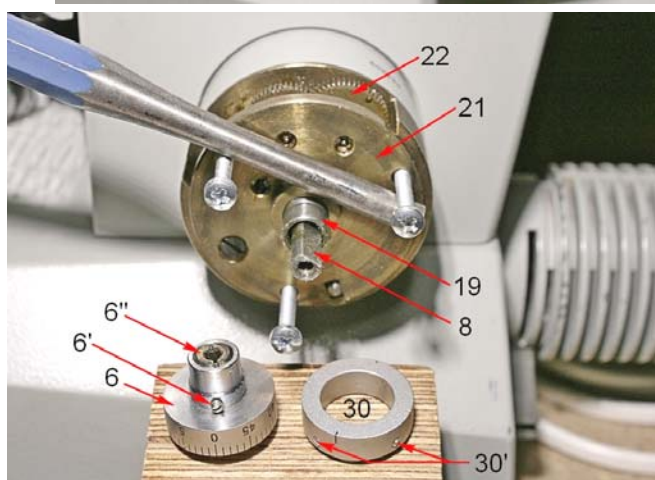
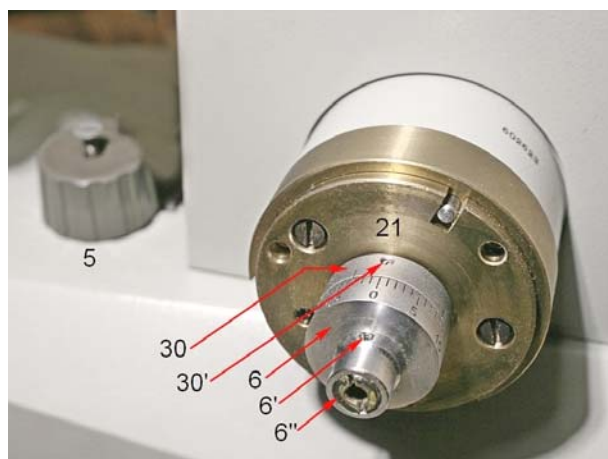
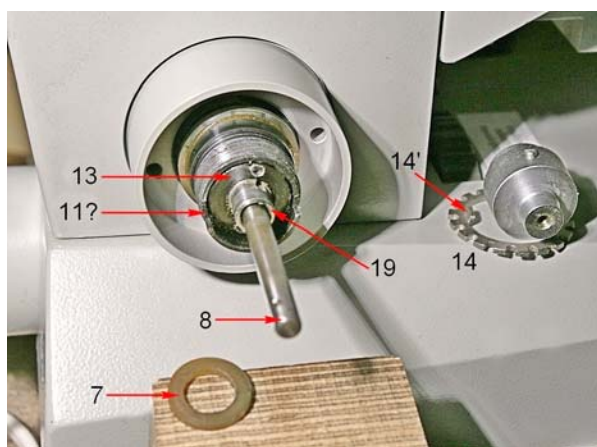


Fig. 3261 (a sinistra) – Tolto l'anello plastico 7 (che, come già detto, era indurito e si è sbriciolato), appare un anello a due fori (13) che va svitato dall'estremo filettato del tubo 19 (anche questa, cosa non facile).

Dopo aver svitato l'anello a due fori 13 (occorre un compasso da meccanici o una chiave da costruire appositamente), appare un anello (12, vedi la figura seguente) con un dente interno, destinato ad inserirsi in una scanalatura del tubo 19 (19' nella fig. 3264).

Fig. 3262 (a destra) – Per proseguire con lo smontaggio, occorre svitare la coppa 32 (“cup” nel “service”); tale coppa si avvita sul lato sinistro del pezzo 2 (vedi sotto), ed è poi fissata dal grano 32', che va allentato per poterla svitare.

Fig. 3263 (sotto) – Così si procede svitando la coppa 32 dall'estremità del pezzo 2.

La superficie piana ricavata dall'estremo di 2 è necessaria per poter estrarre questo pezzo dal lato destro della colonna.



Comunque, alla fine, ci troviamo davanti quando segue.



Fig. 3266 (a destra) – Sotto l'anello 16 appare un cono in fibra bachelizzata (20) con uno spacco radiale che lo rende elastico. Quando il pezzo 11? si avvita sul filetto 19'', va spingere sull'anello 16 e quindi sul cono 20; questo, incuneandosi nel tubo 2 (che è smussato sull'orlo), stringe il tubo 19 al suo interno e quindi regola la frizione della macrometrica.

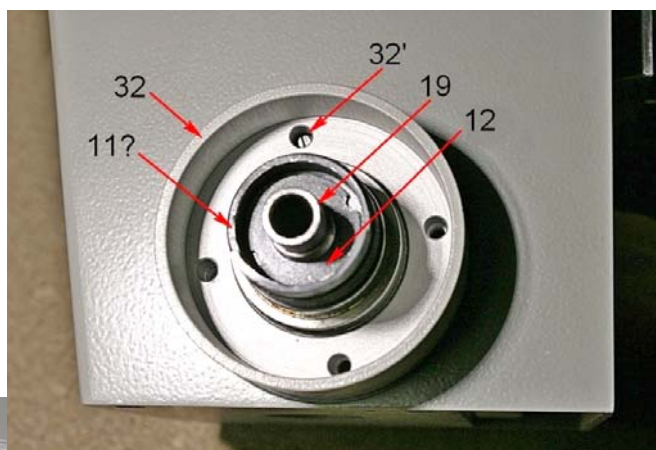


Fig. 3264 (sotto) – Oppure si può svitare prima il pezzo 11?, sotto cui appare l'anello 16 (riferirsi sempre alla figura 3253 in pag. 1231). Qui è ben visibile la scanalatura (19'), presente nella porzione filettata del tubo 19. Su questa filettatura si avvita il pezzo 11?. Nella scanalatura 19' si deve inserire il dente interno dell'anello 12 (vedi sotto).

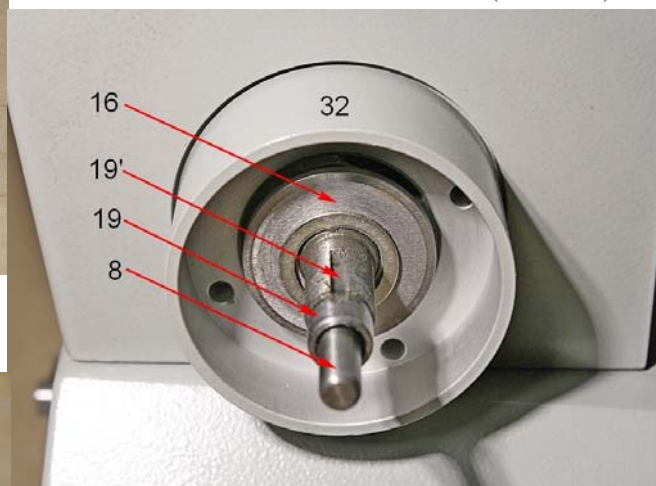


Fig. 3265 (a sinistra) – Il pezzo 11? è finalmente smontato e scopre l'anello 16, su cui esso va a premere quando viene avvitato sul filetto del tubo 19.

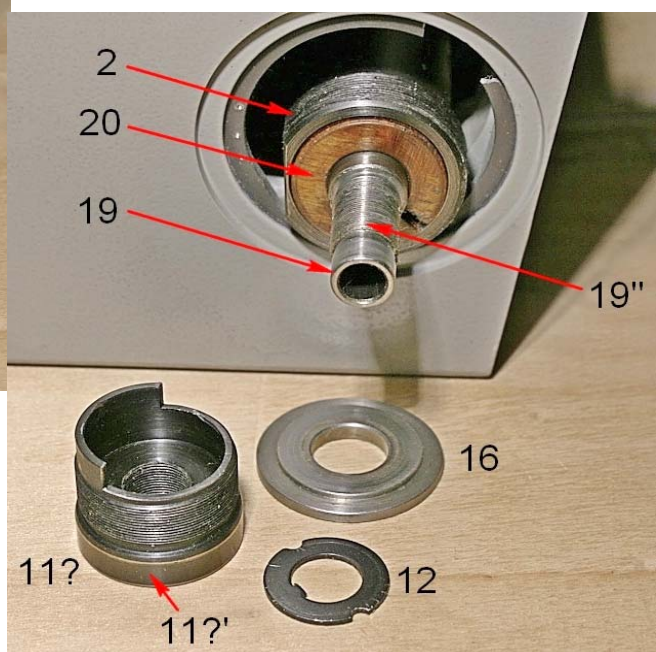


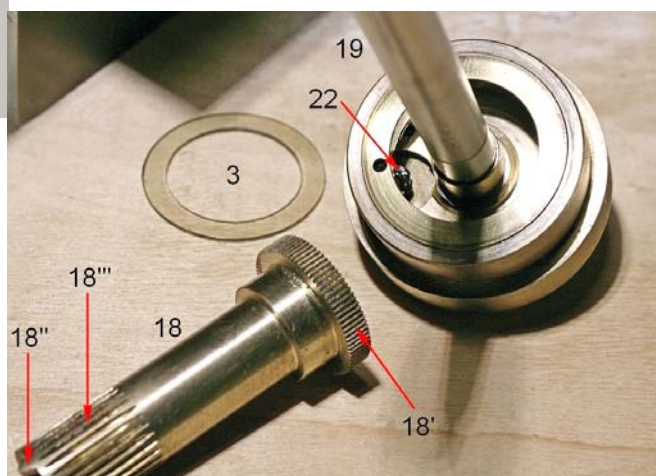
Fig. 3267 – Appena estratto il cono 20, si sfilava il tubo 19 sul quale ruota il tubo 18, che a sua volta comanda gli ingranaggi della macrometrica (vedi sotto).

Fig. 3268 (sotto)



Fig. 3269 (a destra) – Nel tubo 18 si vede la dentatura 18''' (che ingrana con la ruota dentata visibile nella figura precedente), una punta sporgente (18'', di cui non è dato comprendere la funzione) e la dentatura 18', che ingrana con la piccola ruota dentata 22. Quest'ultima è l'ultima delle tre ruote dentate contenute nella scatola degli ingranaggi 21/22.

L'anello di plastica 3 aderisce alla faccia interna della scatola.



Dopo aver estratto il tubo 19 con la scatola degli ingranaggi 21/22, è possibile sfilare il pezzo 2, inclinandolo per evitare la ruota dentata della fig. 3268 (qui sopra).

Fig. 3270 (a destra) – Prima però, per estrarre il tubo 2, occorre staccare la colonna dalla base (quattro viti a brugola, M5, visibili da sotto – vedi le frecce).

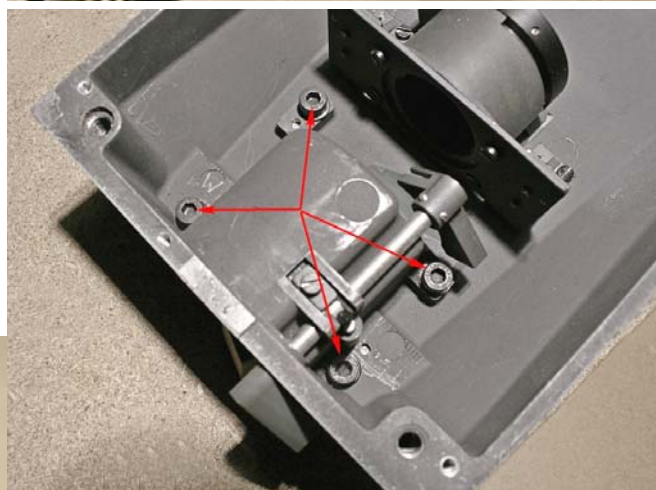
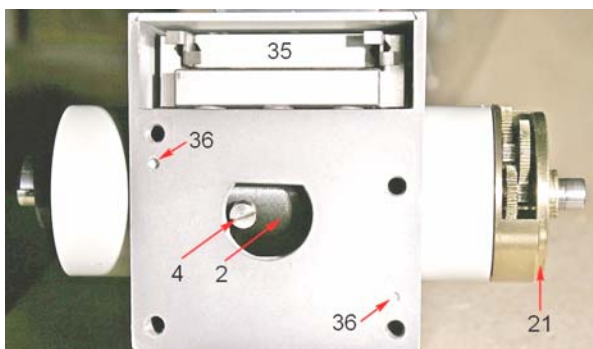


Fig. 3271 (a sinistra) – Guardando la colonna da sotto, appare un foro ed una vite a testa cilindrica (4) fissata al tubo 2. Il "service" impone di toglierla (anche se non se ne capisce la funzione); comunque essa impedirebbe di estrarre il tubo 2 verso destra (verso sinistra sarebbe bloccato dalla ruota dentata della fig. 3268).

Si noti il lato inferiore della guida della messa a fuoco (35), che è del tipo a rulli, ed i due fori 36, che alloggiavano due spine tali da assicurare il corretto posizionamento della colonna sulla base.

Il "service" impone però di togliere anche una seconda vite, dello stesso tipo.

Vi si accede (4') sfilando la piastra ad U (37) che copre la guida (figura seguente). Anche di questa vite non è dato comprendere la funzione.

Fig. 3272 (a destra) – Dal davanti, si accede alla seconda vite 4.

Notare la guida a coda di rondine lineare (38) su cui va infilato il supporto del tavolino e del condensatore.

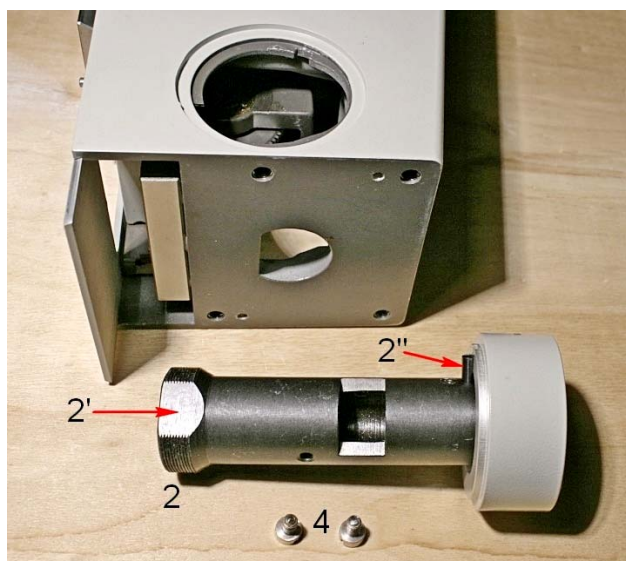
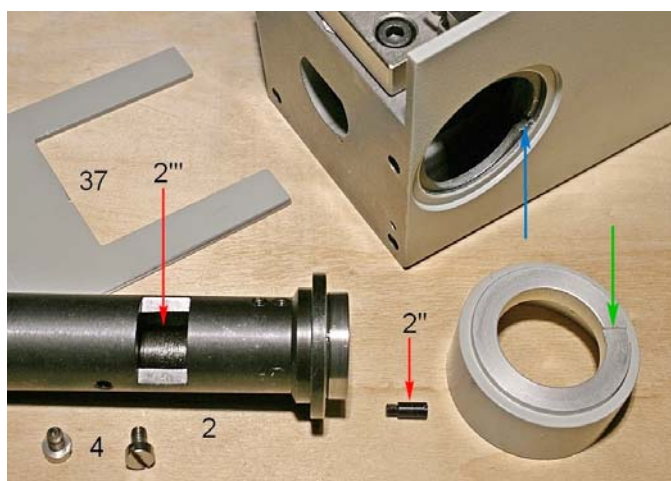


Fig. 3273 (a sinistra) – La spina 2'' impedisce l'estrazione della coppa destra dal tubo 2. Togliendola, la coppa può uscire verso sinistra. (figura seguente).

Si noti lo scavo 2': esso consente di estrarre il tubo 2 verso destra senza urtare contro la ruota dentata visibile in fig. 3268 a pag. 1235. Tale scavo è visibile anche in fig. 3263 a pag. 1234.

Fig. 3274 (a destra) L'incavo 2''' permette alla ruota dentata di fig. 3268 di ingranare sulla dentatura 18''' del tubo 18, visibile in fig. 3269 a pag. 1235. La spina 2'' si deve inserire, dal lato esterno, in un incavo al margine della coppa destra (freccia verde) e, poi verso l'interno, in un incavo sull'orlo del foro della colonna (freccia blu).

Fig. 3275 (sotto) – Per completezza, osserviamo il complesso dell'albero della micrometrica. Nell'albero si vedono il foro conico 8'' che deve accogliere il grano 9' della boccia 9, e la superficie 8', su cui spinge la punta del grano 6' della boccia 6.



Si ricordi che l'albero 8 va sfilato dal complesso della messa a fuoco verso sinistra (e ruotandolo per tentativi su se stesso): infatti, verso l'estremità destra si trova una regione dentata (8''') che si può svincolare dagli ingranaggi 22 (figura seguente) solo tirando verso sinistra, sfruttando proprio la faccia piana 8'.

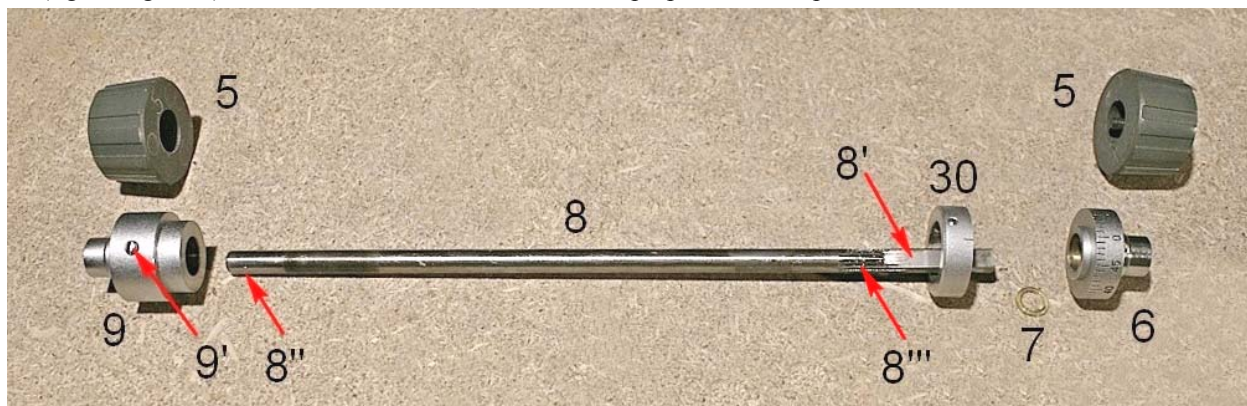


Fig. 3276 (a destra) – Non abbiamo approfondito la struttura del gruppo degli ingranaggi a destra, poiché essi non interferiscono col problema della frizione della macrometrica, da cui siamo partiti.

L'albero 8 delle figure precedenti fa ruotare la prima delle tre ruote dentate 22, mentre l'ultima obbliga a ruotare la corona dentata 18' (fig. 3269, pag. 1235) ed il tubo 18. Tramite la dentatura 18'', il tubo 18 fa poi ruotare la ruota dentata visibile in fig. 3268, che agisce infine sulla cremagliera della guida di messa a fuoco. Ecco perché la micrometrica agisce come demoltiplica della macrometrica per tutta la corsa di quest'ultima.

Bene. Dopo aver pulito ogni pezzo e sostituito i lubrificanti, non resta che rimontare il tutto. Ricordiamo che, durante il rimontaggio, occorre assemblare i pezzi 18 + 19 + 2 e infilare questo gruppo nella colonna da destra, prima di rimontare la coppa sinistra.

Tale coppa andrà alla fine avvitata sull'estremo sinistro del pezzo 2.

Prima di portare in asse il gruppo 18 + 19 + 2 e così far ingranare la dentatura 18'' con la ruota di fig. 3268, occorre spingere manualmente tutta verso l'alto la guida di messa a fuoco affinché risultino in fase la dentatura stessa con la ruota dentata di fig. 3268. Altrimenti, risulterà limitata la corsa utile della macro (che deve aggirarsi su 26 mm). Per effettuare questa manovra, non debbono essere montate le parti 10/11/15/16/20 (figura seguente) e la coppa sinistra.

Ora si può verificare che tutto funzioni. No. Peggio di prima.

Infatti, ruotando una delle manopole macro, l'altra non la segue ed il movimento macro o s'indurisce subito o s'allenta troppo. Occorre capire bene i rapporti fra le varie parti del meccanismo. Proviamoci.

Fig. 3277 – Riferendoci alla "vista esplosa" di fig. 3253 (pag. 1231) ed alle figure che precedono, questa è la successione delle parti del gruppo macro sinistro. C'è nella foto un errore: il pezzo 11? deve stare fra l'anello 15 e l'anello 16.

Osserviamo qualche dettaglio: Il dente 14' va a toccare gli spigoli 11?'' in modo da limitare la rotazione del gruppo 10/11/15 quando si regola la frizione.

Il grano 10' spinge sul filetto 15'' per bloccare l'anello 10 sull'anello 15.

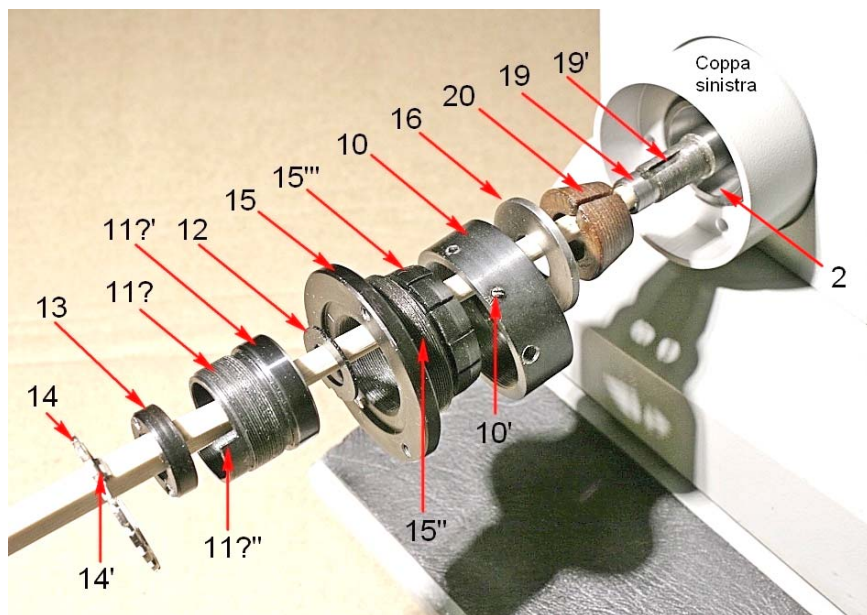
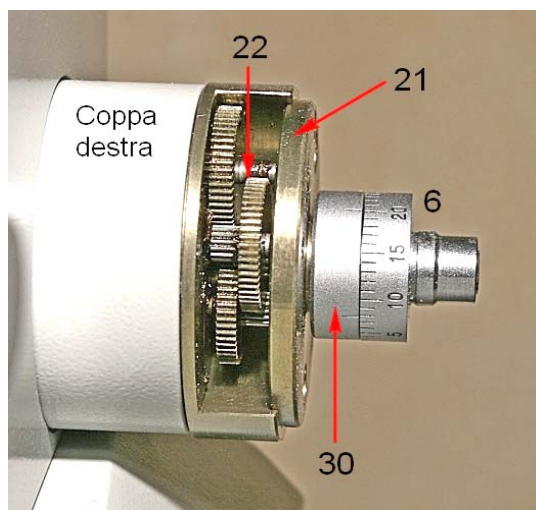
In condizioni di lavoro, il pezzo 11? Si avvita da destra all'interno dell'anello 15.

Quando si avvita l'anello 10 sul filetto 15'', i lembi 15''' vengono serrati dall'orlo rientrante dell'anello 10 e stringono la parte cilindrica del pezzo 11? (11?''). I due pezzi 11? e 15 dovrebbero (dovrebbero) diventare solidali.

Ruotando il complesso 11? e 15 in senso orario, si spinge l'anello 16 sul cono 20 il quale, essendo interrotto da una fenditura, si stringe all'interno del bordo sinistro del pezzo 2 (qui appena visibile all'interno della coppa) e serra il tubo 19: essendo fisso il pezzo 2, il tubo 19 ruota con attrito variabile – da qui la regolazione della frizione del movimento macro.

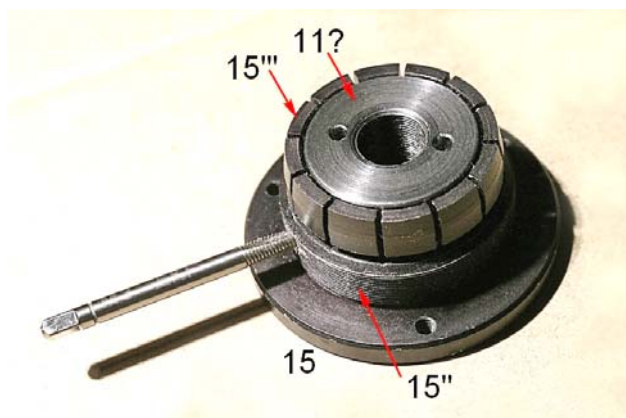
Ecco che qui appare il punto debole nel progetto meccanico di questo sistema.

Ruotando la manopola macro sinistra (17) – che è fissata da tre viti all'anello flangiato 15 – rispetto all'altra (solidale colla scatola dei prismi 21+22, che trascina il tubo 18 e quindi la cremagliera), dovrebbe ruotare in sincronismo anche il pezzo 11? e questo dovrebbe comprimere o decomprimere indirettamente il cono 20 variando così l'attrito col tubo 19. Ma la frizione fra 11?



e 15 è legata all'anello 12 il cui dente interno s'impegna nella scanalatura 19'. Quindi l'anello 12 è sempre solidale con il tubo 19, ma è legato al pezzo 11? (e quindi al 15 ed alla manopola sinistra) solo dall'attrito. Ne consegue che l'accoppiamento fra manopola sinistra/anello 15/pezzo 11? da un lato ed anello 12/tubo 19 dall'altro è sempre incerto. È ben vero che stringendo l'anello a due fori 13 aumenta l'attrito fra il 12 ed il complesso 11?/15/manopola, ma basta un velo di grasso per ridurre quell'attrito, e del resto non è facile stringere l'anello 13 senza una chiave apposita. Anche l'attrito fra 11?' ed i settori 15''' è relativo.

Dopo numerosi ed insufficienti tentativi, si è deciso di tagliare la testa al toro: bloccare il complesso manopola sinistra/15/11? sul tubo 19 (e quindi sulla manopola destra). È stato praticato e filettato un foro attraverso le parti 15/11? fino a raggiungere l'estremo filettato del tubo 19, come si vede nelle quattro figure seguenti.

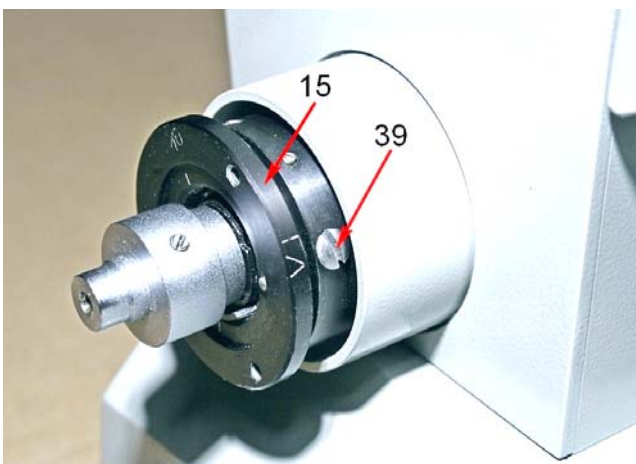


Figg. 3278/79/80/81 – Queste le fasi della lavorazione. Si noti che, prima di eseguire il foro, il pezzo 11? deve essere ruotato fino ad affiorare appena dall'orlo del pezzo 15 (fig. 3278). L'anello 10 può essere forato anch'esso, ma non ha più alcuna funzione.

Fig. 3282 – Ecco il lavoro finito. Mancano solo le due manopole sinistre. La vite indicata dalla freccia (39) è una M3 × 16. Può essere sostituita da un grano a brugola, con punta conica.

Questa modifica ha due conseguenze: le due manopole macro diventano vincolate fra loro. Per variare la frizione occorre smontare le manopole sinistre, allentare la vite 39, ruotare fra loro l'anello flangiato 15 e la manopola destra, restringere la vite.

In compenso, le due manopole macro non possono più scivolare l'una rispetto all'altra.



In conseguenza di questa modifica, divengono inutili le seguenti parti: 10, 12, 13 e 14.

In sede di assemblaggio, per assicurare il contatto fra 11? e 16/20 può essere necessario introdurre fra quelle parti una rondella di circa 1 mm di spessore.

CONCLUSIONI

Non sempre i migliori costruttori prevedono cosa può succedere nel tempo ai propri prodotti. Un indurimento dei lubrificanti, la levigatura per usura di certe superfici, ecc., possono mettere fuori uso un meccanismo basato sul solo attrito. Un po' di lungimiranza aumenterebbe la vita media dei prodotti.

Scheda tecnica n° 145

Obbiettivo acromatico Zeiss W. 100/1,25 HI

Matr. 22 00 408

Tipico caso di malinteso.

Quest'obbiettivo viene ricoverato con la sindrome di "poca risoluzione". Vediamo.

Fig. 3283/84 – Si tratta di un obbiettivo classico, della seconda metà del secolo scorso. Acromatico, non planare, ad immersione omogenea, con montatura rientrante (a pompa).

Dall'esterno, nessun segno di urti o ammaccature.

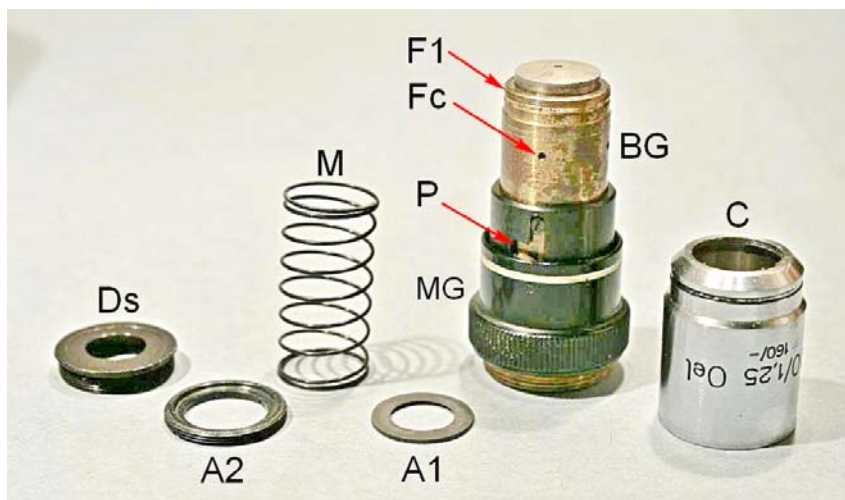
Il meccanismo "a pompa", funziona correttamente.



Fig. 3285 – Anche la struttura interna è classica: il barilotto generale (BG) rientra "a telescopio" nella montatura generale (MG), spinto verso il basso (al solito, l'obbiettivo appare qui voltato all'insù) dalla molla M, posta fra l'anello di arresto A1 e l'anello a vite A2.

In cima, il solito diaframma superiore Ds.

La camicia C si avvita sul filetto F1, in cima al barilotto generale. In quest'ultimo, è visibile uno dei quattro fori di centratura (Fc).



Negli obbiettivi ad immersione della Zeiss W. prodotti in quell'epoca esiste in genere una fessura a forma di L (P in figura) ricavata dalla montatura generale. In essa alloggia la testa di una vitina fissata al barilotto generale. Presso quasi tutti i costruttori, quella fessura è diritta, e serve a consentire lo scorrimento del barilotto generale, senza permettergli di ruotare sul proprio asse. Qui invece il tratto orizzontale della fessura consente, dopo aver spinto il barilotto verso l'alto, di ruotarlo leggermente in modo da fermarlo in posizione rialzata. Piccolo accorgimento, ma prezioso: l'obbiettivo ad immersione può essere spostato (ruotando il revolver) senza che la goccia d'olio che pende dalla sua lente frontale vada ad imbrattare altre zone del vetrino da osservare magari a secco.

Sulla punta della camicia, il solito anello nero utilizzato per indicare gli obbiettivi ad immersione.

Fin qui, nulla di nuovo. Passiamo ad un esame accurato per valutare la definizione e la risoluzione.

Per la definizione, nulla di meglio del solito reticolo Ronchi a righe parallele, trasparenti ed opache, con passo $20 + 20 \mu$.

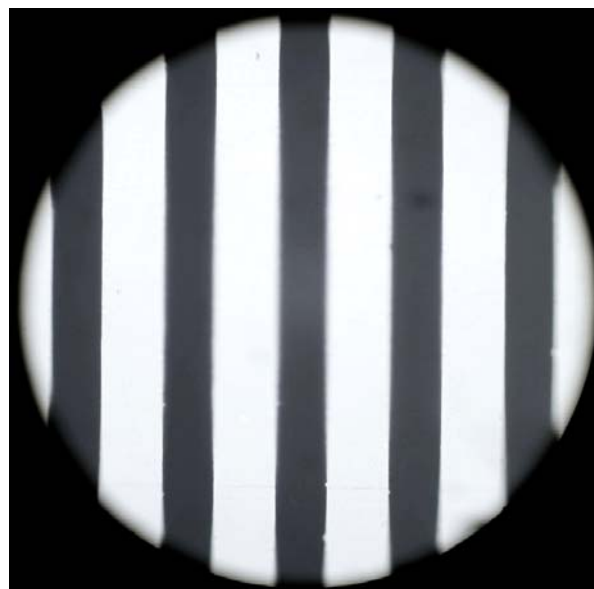
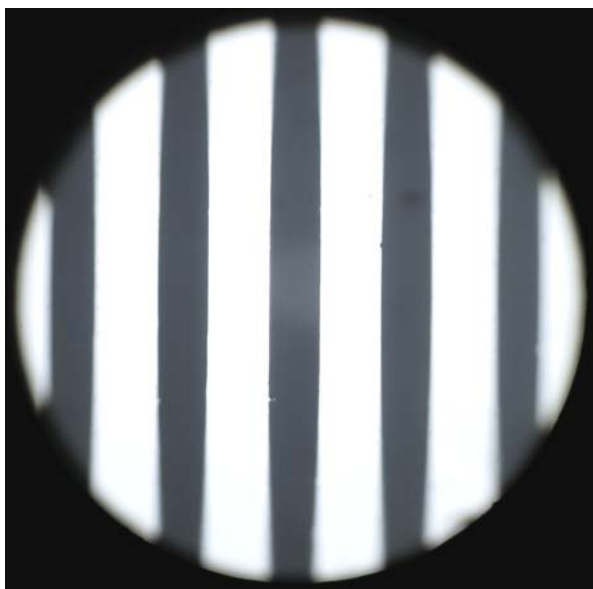


Fig. 3286/87 – Il contrasto non sarà splendido, ma è accettabile. La zona di miglior fuoco è al centro (a sinistra); se, ai bordi, il fuoco è perduto, si spiega semplicemente col fatto che non si tratta di un obbiettivo planare. Nella foto a destra, il fuoco è stato ottimizzato ai bordi di un campo $s' = 18$ mm. Distorsione impercettibile.

Fin qui, nulla di anormale. Esaminando l'interno con la lente di Amici, nessun segno di penetrazione dell'olio.

Per quanto riguarda la risoluzione, non è mai consigliabile ricorrere ai soliti vetrini di diatomee: troppo dipende dall'indice del mezzo di montaggio dei frustoli, dalle prestazioni del sistema illuminante, da valutazioni soggettive, come la percezione del contrasto, e simili.

Più obbiettivo lo star test.

Fig. 3288/89/90 – La foto nel miglior fuoco, al centro del campo, mostra una centrica regolare. È visibile uno solo degli anelli poiché siamo in presenza di un sistema ad immersione. È normale.

Nelle immagini sopra e sotto il miglior fuoco si nota una piccola differenza di distribuzione fotometrica, sintomo di una non perfetta correzione della sferica, ma non tale da giustificare una perdita di risoluzione.

Nella foto al miglior fuoco si notano due impercettibili centriche, disposte in diagonale, che scompaiono nelle foto fuori fuoco. Queste centriche scompaiono poiché sono sfocate ed il loro profilo fotometrico si appiattisce.



Le tre foto sono state ingrandite elettronicamente di sette volte.

Fig. 3291/92/93 – Foto riprese ai margini di un campo immagine $s' = 18$ mm. Nel miglior fuoco, la centrica appare con colori complementari sopra e sotto, il che indica un'imperfetta correzione della cromatica laterale (CVD).

Focalizzando ai due lati del miglior fuoco, appare la centrica allungata radialmente (sopra) e tangenzialmente (sotto): si tratta di un piccolo residuo di astigmatismo simmetrico. NB: il centro del campo si trova fuori figura, in basso.

Sempre colori diversi ai due lati della centrica, a causa della CVD.

Questi piccoli residui di aberrazioni sono quelli previsti nella classe di correzione acromatica.



CONCLUSIONI

Certamente, l'obbiettivo non è perfetto e, specialmente sui bordi del campo, presenta piccoli residui di aberrazioni (sferica, CVD, astigmatismo, curvatura di campo).

Ma queste sono le caratteristiche di un acromatico classico, del resto ben centrato ed in buone condizioni.

La denuncia del proprietario non è infondata, ma non tiene conto della ricetta e quindi della classe di correzione di questo obbiettivo.

Data la sua età e la sua classe, non si poteva pretendere di più.

Ovviamente, un apocromatico o un semi-apocromatico avrebbe potuto dare di più, in particolare riguardo alla risoluzione, ma ciò sostanzialmente in base al valore dell'apertura: il nostro obbiettivo ha l'apertura di un normale acromatico ad immersione (1,25) e, come è noto, un qualunque obbiettivo da microscopio, al centro del campo, mostra una risoluzione che è legata quasi soltanto all'apertura, salvo il caso di difetti di montaggio o di manutenzione.

Dunque il sintomo denunciato ("poca risoluzione") è assolutamente coerente con la classe dell'obbiettivo. Non ci si può meravigliare.

Il paziente è stato immediatamente dimesso con l'augurio: "Si mantenga così".