

**Scheda tecnica n° 131****Microscopio episcopico MITUTOYO  
per fondo chiaro**

Uno strumento un po' fuori classe, destinato all'osservazione in episcopia in fondo chiaro, per una classe di oggetti ben definita: i dischi di silicio su cui vengono depositati i circuiti integrati per l'elettronica.

Fig. 2930

È costituito da due parti ben distinte: la parte ottica, delimitata in figura dalle linee verdi, e la parte meccanica, cioè tutto il resto.

La parte ottica comprende il tubo bioculare (sec. Siedentopf), il tubo intermedio (10) con attacco per telecamera (1) e per l'illuminatore a fibre ottiche (2), il corpo (11) che porta il revolver e contiene il sistema Zoom (3) ed il blocco di messa a fuoco (12) con le manopole macro-micro coassiali e bilaterali (4).

Questa parte è di costruzione giapponese e porta viterie a passo metrico.

La parte meccanica comprende il blocco 13 che mostra le manopole 5 (coassiali, unilaterali), con le quali la parte ottica può essere spostata in direzione trasversale e longitudinale.

Il blocco 13, tramite la cerniera 6, può essere ruotato all'indietro in modo da staccarsi dalla colonna 14 e sollevare tutta la parte ottica.

La leva 9, impernandosi dentro il blocchetto 15, fa ruotare l'asta 7 e con ciò sollevare il piatto 8 di 27 millimetri. Tale piatto scorre su una guida verticale posta nella parte anteriore della colonna 14 ed è destinato a portare una coppia di micro-manipolatori; la possibilità di sollevare questi ultimi rispetto ad un oggetto fissato alla base 16 è preziosa per l'applicazione prevista per questo strumento. Con la stessa manovra della leva 9 si solleva un poco anche tutta la parte ottica (parti 10-13).

La base 16 è munita di quattro ammortizzatori elastici anti-vibrazioni (17).

La parte meccanica è di costruzione americana e porta viterie a passo inglese (in pollici). Per lo smontaggio dello strumento occorrono perciò due serie di chiavi a brugola.

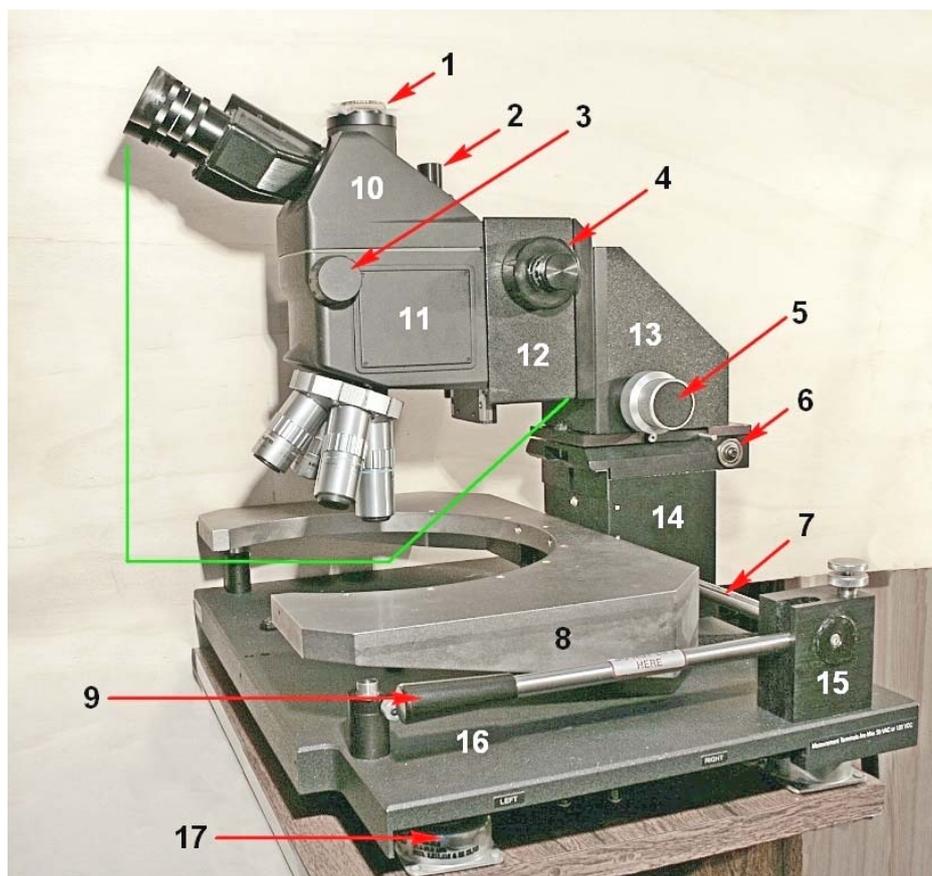
La corsa della vite macrometrica è di 66 mm.

Le parti meccaniche, lo stativo, sono del tutto particolari e destinate ad un uso ristretto; ci limiteremo perciò a descrivere sommariamente il meccanismo di spostamento e sollevamento del "blocco ottico" e del tavolo semicircolare (parti 8 e 13-14).

**OCULARI** (maggiori dettagli nella scheda n° 133, pag. 1145/46, figg. 3031-35)

Sono a ricetta normale: acromatici, positivi, con indice di campo molto elevato:  $s' = 24$  mm.

Il diametro esterno è di 30 mm. Entrambi sono regolabili, ma privi di reticolo.



## Il TUBO BIOCULARE grandangolare

Come si vede dalla figura a fianco, il tubo bioculare è di tipo classico, sec. Siedentopf, e le due boccole porta-oculari sono fisse, per cui la correzione di eventuali anisometropie dell'osservatore si può ottenere con la regolazione della lente oculare degli oculari; ne deriva che è inutile la variazione di lunghezza del tubo porta-oculare, come si fa in genere, almeno su un canale.

Fig. 2931 – Questo tubo è fissato al tubo intermedio 10 da una flangia con tre viti, di cui due ben visibili guardando da sopra.



Lo smontaggio meccanico è semplice; la pulizia dei prismi non richiede di estrarli dalla loro sede e quindi non presuppone un loro riallineamento. I coperchietti laterali sono fissati ognuno da quattro vitine a croce. Su di un lato, il prisma a cilindro 18 serve a pareggiare il cammino ottico dei due canali.



Fig. 2932 a/b

## Lo ZOOM

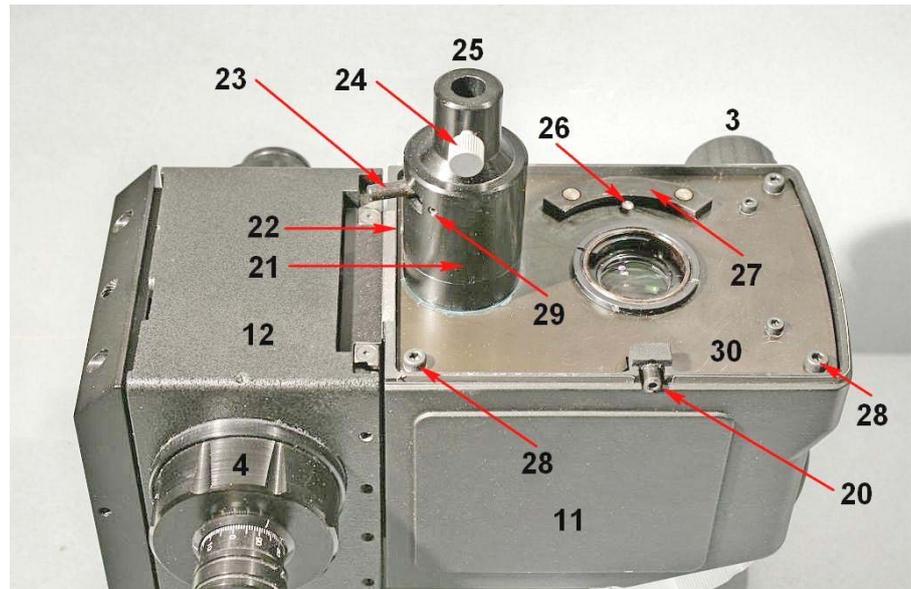
Il rapporto d'ingrandimento non è elevato (2:1). Questo sistema però svolge anche la funzione di lente di tubo – gli obiettivi sono “a seconda coniugata infinita”.

Questa è la parte che richiede il maggior lavoro per la manutenzione; il suo sistema ottico-meccanico è complesso poiché contiene due lenti mobili, una fissa ed un semplice diaframma. Le parti meccaniche in movimento scorrono fra loro su superfici molto ampie e l'indurimento del grasso lubrificante è tale da richiedere una lunga immersione in un solvente ed un'energica azione meccanica.

Occorre prima di tutto smontare il tubo intermedio (10 nella prima figura, 2930) allentando un grano a brugola, accessibile sotto l'orlo inferiore sinistro del tubo medesimo 10 (20 nella figura seguente).

Fig. 2933 – La coda di rondine circolare che si trova sotto al tubo intermedio 10 (vedi la fig. 2946) viene serrata fra la punta del grano 20 e la ganaschia ricurva 27. L'orientamento del tubo intermedio è garantito dalla spina 26 che s'insertisce in una tacca nella coda di rondine maschio.

Conviene smontare il tubo 21 (allentando il grano 22); esso contiene un piccolo diaframma a quattro lamine che si comanda con la leva 23 e si centra con i due grani 29. Questo tubo porta in alto il foro 25 in cui va inserita una guida di luce a fibre ottiche, che sarà fissata con la vite 24.



Prima occorre togliere la manopola dello zoom (3 in fig. 2030) staccandone (con una lama affilata) il dischetto di copertura e poi allentando la vite a croce che si trova sotto.

Ora occorre togliere le quattro viti 28 (figura precedente) e si stacca così la piastra 30 con un movimento obliquo per disimpegnare l'asse della manopola 3 dello zoom (31, figura a lato).

Fig. 2934 – La piastra 30 è qui ribaltata e mostra il sistema zoom (37) mosso dalla corona elicoidale 33, la quale ingrana sull'altra corona 38.

La corona 38 è fissata da due grani (39) all'albero della manopola 3 (31). Tale albero ruota in due fori del pezzo 32, a sua volta fissato alla piastra 30 da due viti, accessibili dall'esterno. Sfruttando il gioco nei fori di tali viti si può minimizzare il gioco fra la corona 38 e la 33.

Sul retro s'intravede quel cilindro 40 che abbiamo visto sporgere dalla parte del cilindro 21 della figura precedente e serve da appoggio per esso. In cima, vi è incastonata una lente che serve da collettore per il fascio emergente dalla guida a fibra ottica.

In cima al sistema zoom (37) si vede l'anello a due tagli 34 che è fissato da tre grani a taglio (34b).

L'anello a vite 36 porta una lente, l'elemento fisso dello zoom; tale anello si può ruotare per ottimizzare la parafocalità dello zoom, ed il gioco della vite viene eliminato dalla molla elastica 35.

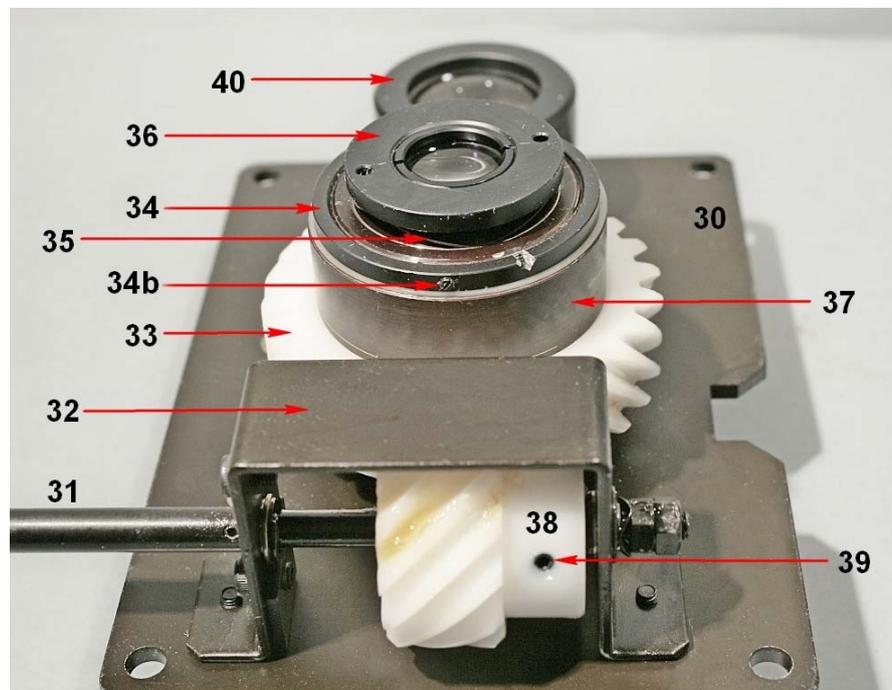
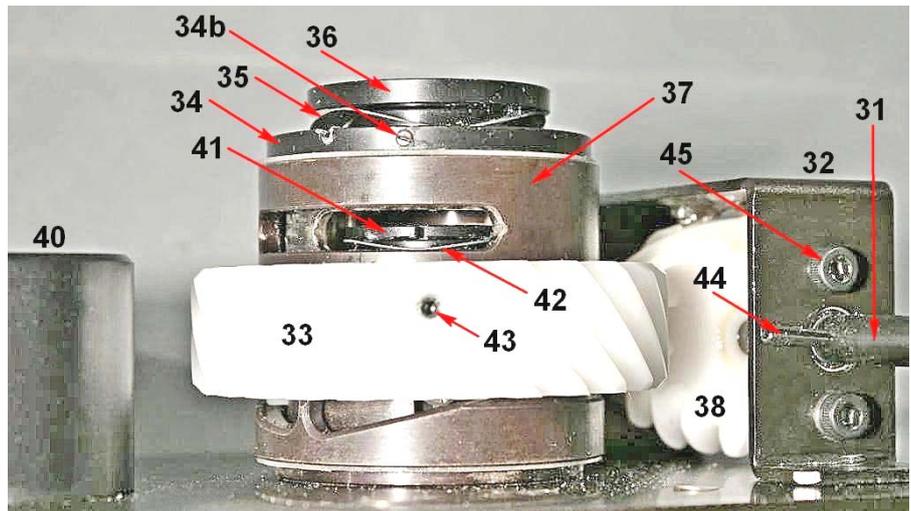


Fig. 2935 – Oltre alle parti già viste, si nota qui l'anello 41 che porta una delle lenti mobili dello zoom, girevole anch'esso per ottimizzare la parfocalità dello zoom. Per facilitarne la rotazione, sono previste sul suo orlo alcune tacche (una ben visibile nella foto) ed eventuali giochi sono eliminati dalla rondella elastica 42.

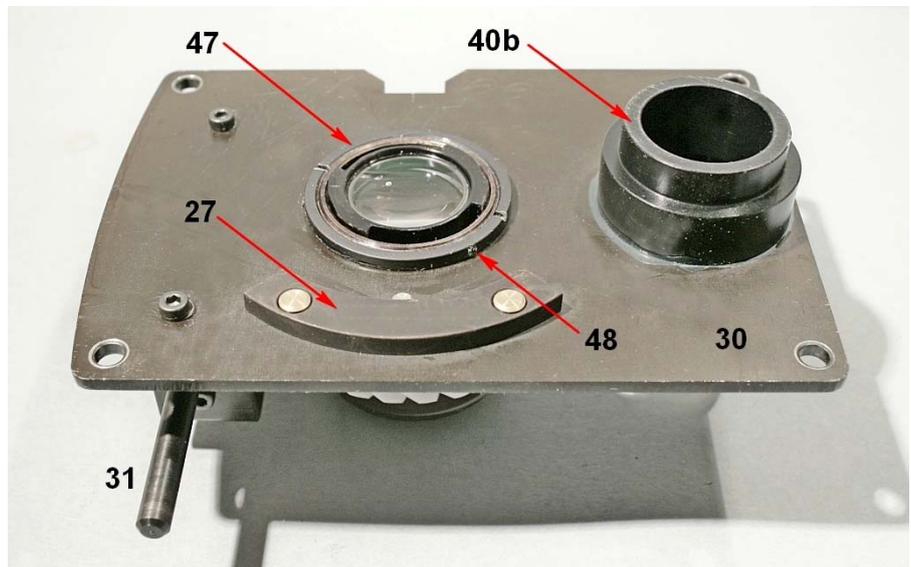
In 43 è indicato uno dei tre grani che bloccano la ruota elicoidale 33 sul cilindro rotante esterno dello zoom (37).



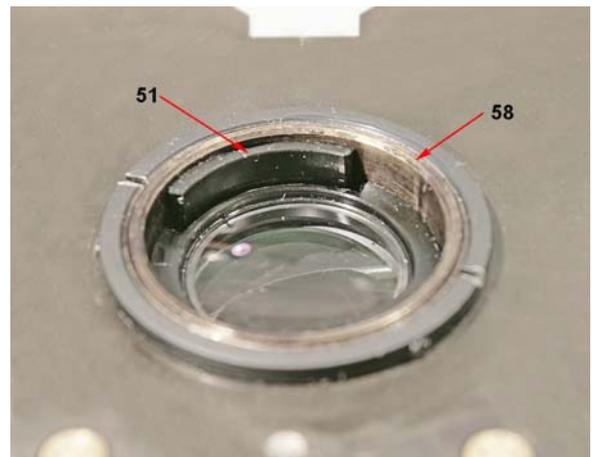
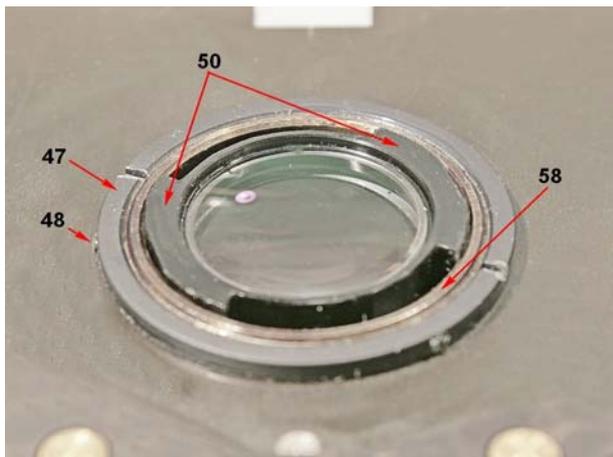
Sull'albero 31 di comando dello zoom è inserita per traverso una spina elastica (44) che urta con la testa delle viti 45 e segna così i fine corsa della rotazione di quell'albero.

Fig. 2936 – La piastra superiore del blocco 11 (30), dopo aver smontato il tubo 21 (fig. 2933), mostra un altro tubo (40b) che si avvita sul cilindro 40 delle figure precedenti fissando entrambi i tubi alla piastra 30 (il costruttore ha aggiunto un filo di adesivo).

Si vede però anche un anello a vite a due tagli (47) che è fissato da tre grani a taglio (48) e stringe il tubo fisso dello zoom (58, figure seguenti) sulla piastra 30.



Figg. 2937/38



Se ora si osserva al centro dell'anello 47, e si aziona lo zoom in tutta la sua corsa, si osservano due parti mobili: la 50, che porta la lente mobile superiore dello zoom, e la 51, che porta la lente mobile intermedia.

Queste due parti sono a forma di U e s'inseriscono una nell'altra scorrendo fra di loro e scorrendo entrambe all'interno del pezzo fisso 58 (figg. 2941/42).

Togliendo l'anello 47, tutto il sistema zoom si separa dalla piastra 30.

Fig. 2939 – La ruota elicoidale 33 (fig. 2935) è stata sfilata dopo aver allentato i grani 43. Molti dettagli sono già stati visti, ma qui appaiono due dei quattro cilindretti 55 che spostano assialmente i due pezzi 50 e 51 ed azionano lo zoom.

Finora abbiamo indicato il tubo 37 come “sistema zoom”. Ma, in realtà, si tratta solo di un tubo esterno che ruota rispetto alla parte centrale, fissa, del sistema zoom (58). Tale parte fissa è serrata sulla piastra 30 dall'anello 47.

Con la rotazione del tubo 37 rispetto al pezzo fisso 58 i cilindretti 55 scorrono nelle fenditure inclinate del pezzo 37, sono spinti assialmente e trascinano i pezzi 50 e 51 che scivolano all'interno del pezzo fisso 58.

Dal lato opposto del blocco, esistono altre due fenditure inclinate in cui scorrono altri due cilindretti 55.

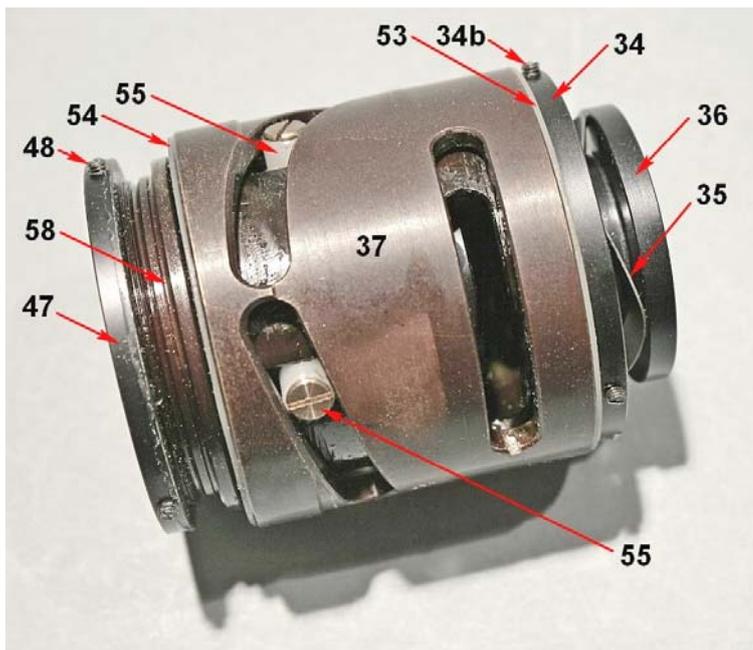


Fig. 2940 – Le parti del complesso della figura precedente sono qui disassemblate. Mancano i pezzi interni mobili (50 e 51), visibili nella figura seguente.

La rondella in plastica 54 deve stare fra il tubo 37 e la spalla sinistra del pezzo fisso 58 (freccia verde).

Dall'altro lato, a destra, fra il tubo 37 e l'anello 34 scorre la rondella 53 (poco contrastata in questa foto).

NB: il pezzo fisso 58 era, all'inizio, chiaramente incrostato dal grasso indurito, che era la causa del blocco iniziale dell'intero movimento.

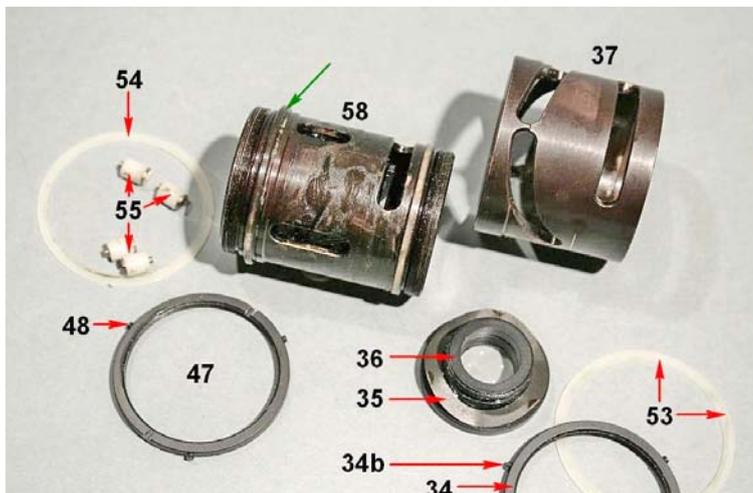
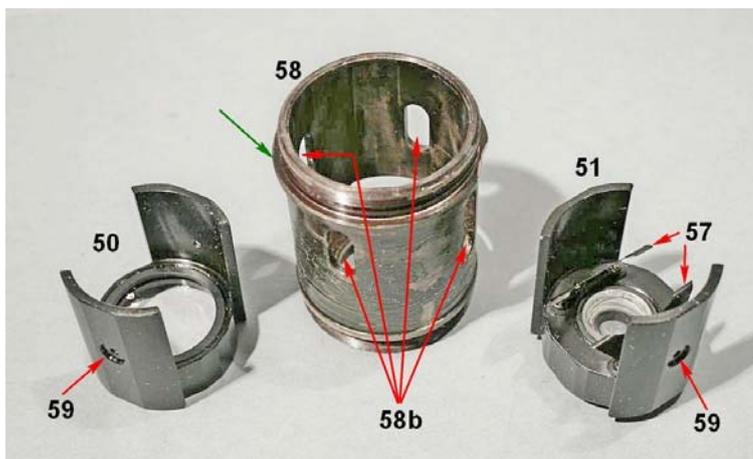


Fig. 2941 – I pezzi 50 e 51 si erano intravisti nelle figg. 2937/38 (pagina precedente). Il pezzo 50 è qui mostrato capovolto.

Nel pezzo fisso 58 si vedono le quattro fessure longitudinali (58b) nelle quali scorrono i cilindretti 55 delle figure precedenti. Nei pezzi 50 e 51 si vedono i fori (59) per i perni interni di quei cilindretti.

Con 57 sono indicate due alette che restano sollevate finché i loro estremi non urtano con l'orlo del barilotto della lente inserita nel pezzo 50: quando il pezzo 51 si solleva, le alette si abbassano e servono da rudimentale diaframma d'apertura.



La figura seguente può chiarire meglio i rapporti fra le parti di cui stiamo parlando.

Fig. 2942 – Qui il pezzo mobile 50 è semplicemente sfilato verso l'alto dal pezzo fisso 58.

Lo smontaggio completo è stato possibile ammorbidendo con un lungo bagno in solvente tutto il sistema e poi sforzando con prudenza le varie parti.

Terminata la pulizia ed il rimontaggio, andiamo a vedere cosa c'è sotto. Parliamo del "corpo" 11 (figg. 2930 e 2933, all'inizio della scheda).

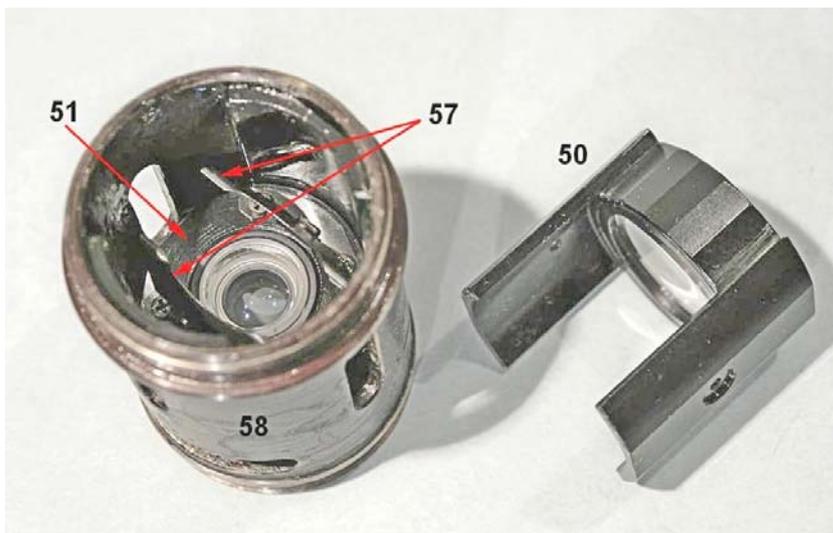


Fig. 2943 – Tolle le quattro viti 28 e la piastra 30, si vede lo specchio 61 (specchio di superficie: pulire con molta delicatezza!) che rinvia in avanti il fascio illuminante che emerge dall'alto attraverso il cilindro 40 delle figg. 2934/36. Il semiriflettente 60 rinvia la metà (circa) di tale fascio verso l'obiettivo che sta sotto.

Attraverso il semiriflettente 60 s'intravede l'anello a due tagli 63 che tiene fermo un tubo porta-revolver.

Le quattro viti 62 fissano da sotto una piastra che regge il revolver, ma due di esse sono accessibili solo dopo aver rimosso l'anello 63 ed il revolver stesso.

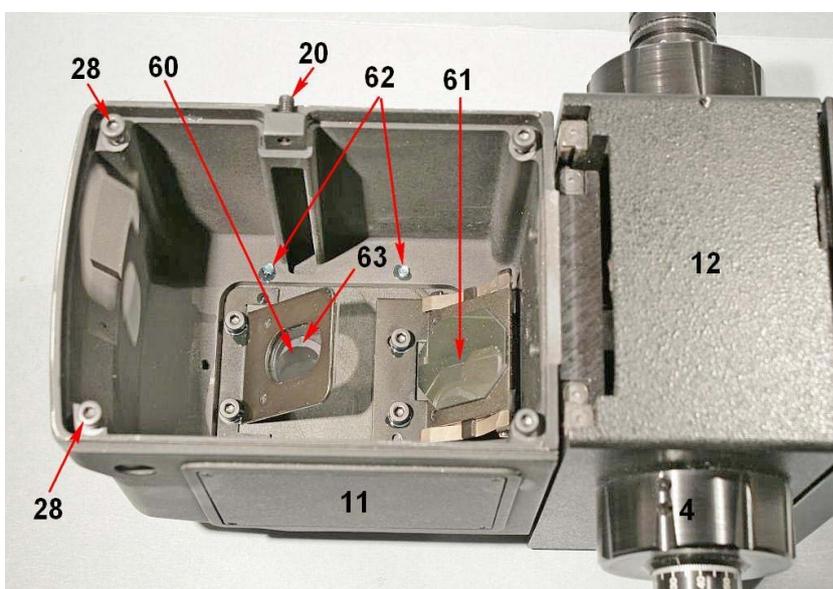


Fig. 2944 – Da sotto, si vedono due delle quattro viti 62 e l'anello a due fori 64 che fissa il revolver ad un breve tubo intermedio serrato dall'anello 63 della figura precedente.

Si nota che, dei quattro fori del revolver, uno è fisso, gli altri tre sono ricavati da un anello tenuto fermo da tre anellini, ognuno con la sua vitina, come vediamo meglio qui sotto.

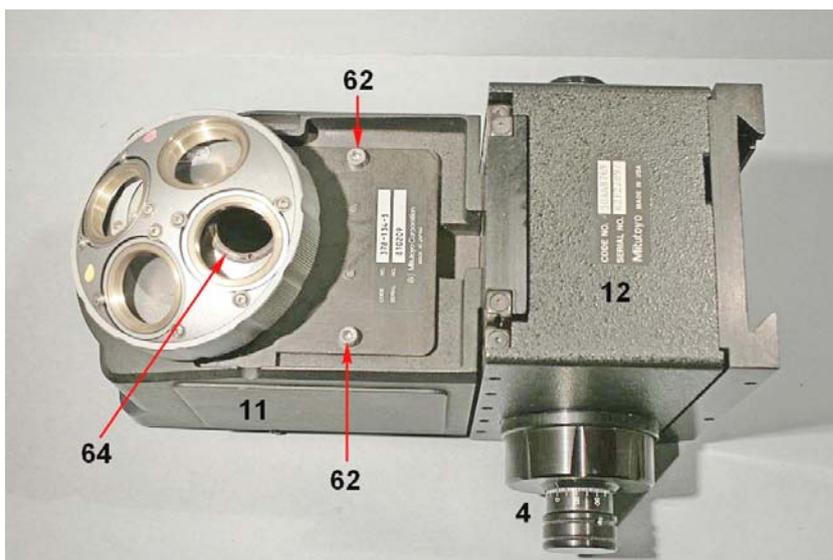
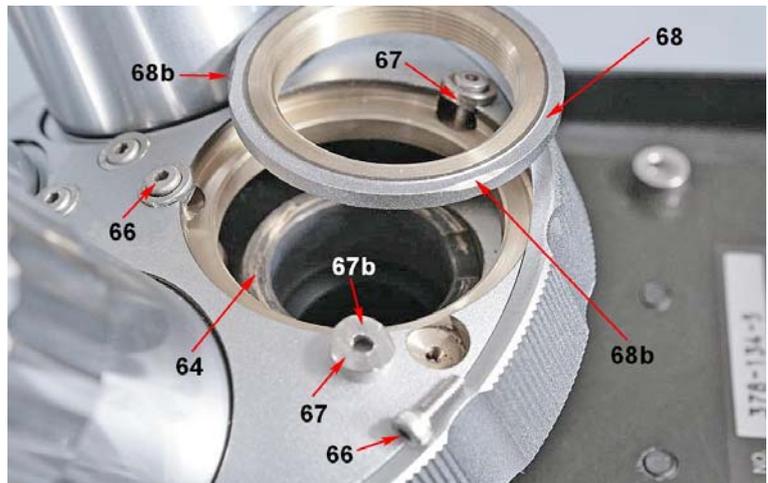


Fig. 2945 – Uno dei tre fori centrabili del revolver. Il foro è ricavato da un anello (68) sul cui orlo si notano tre piccoli smussi (68b). Su questi si appoggiano altrettanti smussi (67b) ricavati da una faccia degli anellini 67. Tre anellini e tre vitine (66).

Stringendo separatamente le tre vitine si abbassano i tre anellini i quali, appoggiando con diversa forza sui tre smussi 68b, possono spostare in tutte le direzioni l'anello 68 e quindi l'obbiettivo.

Questo sistema di centratura è piuttosto insolito, e presenta un rischio: se uno degli anellini preme troppo ed uno rimane lento, l'anello 68 sarà portato ad inclinarsi, e con esso l'obbiettivo.



## Il TUBO INTERMEDIO (10 nella prima figura, 2930)

Fig. 2946 – Da sotto, il tubo mostra una piastra fissata da quattro viti a brugola e la solita coda di rondine circolare.

Se si smonta la piastra, appare il prisma che serve ad inclinare l'asse ottico degli obiettivi verso gli oculari.

Ma non si tratta del solito prisma a due riflessioni interne.

NB: l'insenatura 70 serve ad accogliere il tubo 21 delle figg. 2933 e 2949.

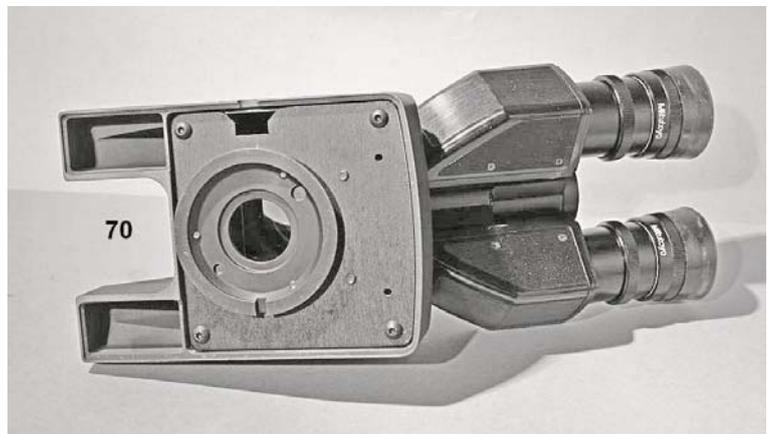
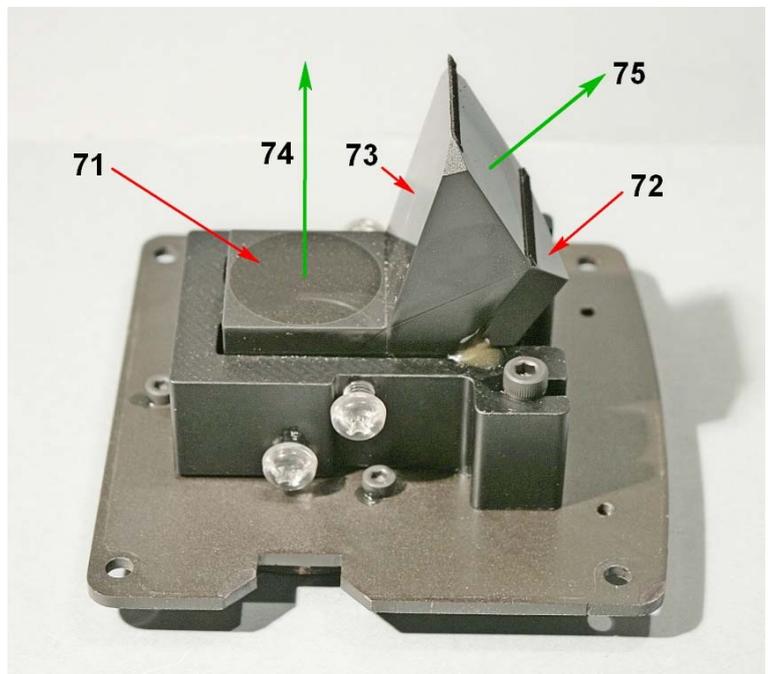


Fig. 2947 – Il fascio emergente dall'obbiettivo attraversa dapprima il prisma cubico 71, che contiene la solita superficie semiriflettente a 45°. Ne escono il fascio verticale per la porta destinata alla ripresa televisiva (74) ed un fascio orizzontale, diretto verso destra; qui si trova una superficie a tetto (72) che riflette il fascio verso la superficie piana 73, la quale lo rimanda, inclinato, verso l'esterno (75).

Questo insieme di riflessioni provoca un raddrizzamento totale dell'immagine negli oculari, cosa eccezionale nei microscopi non stereoscopici.

Notare che il prisma 71/72/73 serve sia da divisore di fascio che da raddrizzatore.



## Gli OBIETTIVI

Si tratta di sistemi del tutto eccezionali: lunghezza ottica  $L_o = 90$  mm; passo di vite M 25.

La notazione contiene l'indicazione "f = 200", che si riferisce probabilmente alla lunghezza focale della lente di tubo (che è poi costituita dal sistema zoom già descritto).

Si tratta di obiettivi a seconda coniugata infinita, da usare senza lamella ("∞/0")

Una caratteristica comune è l'elevata distanza di lavoro:  $WD = 34$  mm per i sistemi più de-

boli ( $2 \times$  e  $10 \times$ ), 20 mm per il  $20 \times$ , 13 mm per il  $50 \times$ .

Ovviamente, per ottenere una tale distanza di lavoro, il costruttore ha previsto una lente frontale di grande diametro: da 19 a 22 mm ma, ciò nonostante, l'apertura è ridotta, almeno nei più forti, con ovvia riduzione anche della risoluzione.

La notazione comune indica: "M Plan Apo", seguita dall'ingrandimento e dall'apertura.

"2/0,055" (WD = 34 mm)

"10/0,28" (WD = 34 mm)

"20/0,42" (WD = 20 mm)

"50/0,55" (WD = 13 mm)

Come si vede, l'apertura dei due termini forti è minore di quella corrispondente di obiettivi acromatici semplici di pari ingrandimento.

Dal punto di vista della correzione delle aberrazioni, e quindi della definizione, invece, questa serie è quasi perfetta. Planeità al 90%, residui di aberrazioni impercettibili (esame allo star test e col reticolo a righe parallele)(piccola eccezione per l'obiettivo 50, vedi in fondo alla scheda).



Fig. 2948

#### L'ESPLORAZIONE dell'OGGETTO

Di solito, l'oggetto viene poggiato su un tavolino e si muove l'oggetto a mano, o con l'ausilio di un "guida-oggetti" applicato ad un tavolino fisso, o addirittura con un "tavolino traslatore" (o "ortogonale") costituito da una piastra scorrevole (di solito in direzione longitudinale) su cui si muove in direzione trasversale una pinza ferma-vevtrino.

Nel nostro strumento è stata scelta una soluzione diversa: muovere l'intera parte ottica (parti 10/11/13 di fig. 2930) rispetto alla colonna (parte 14).

Questa complessa e costosa soluzione è dovuta al tipo particolare di oggetto che va manipolato con altri strumenti, rispetto ai quali deve restare immobile.

Fig. 2949 (a destra) – Dietro al blocco di messa a fuoco (12), si trova una piastra rettangolare con un forte smusso in alto: 80. Allentando due grani a brugola presenti sul lato sinistro (82), lo si può sfilare dal blocco 13.

La piastra 80 è fissata al blocco 12 dalle quattro viti 81. Essa è destinata ad inserirsi sulla coda di rondine lineare 84 del blocco 13 (figura seguente).

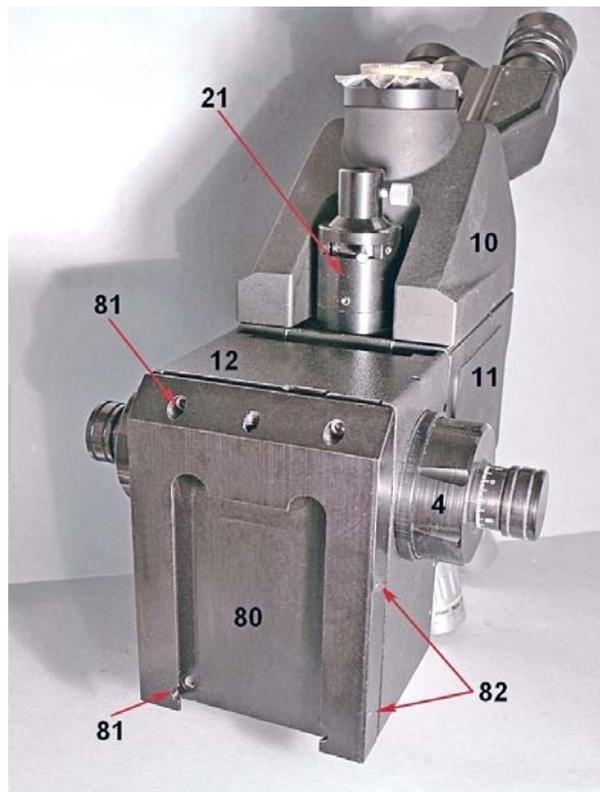
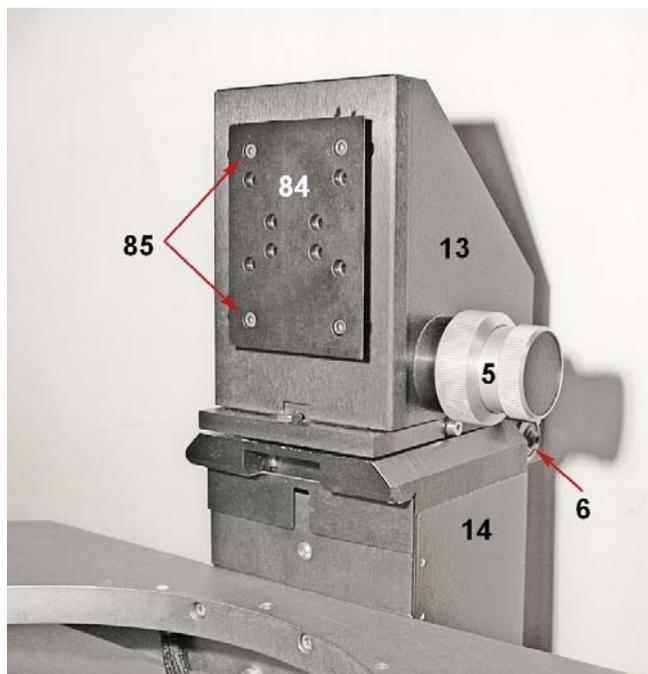


Fig. 2950 (a sinistra) – La piastra 84 (con i bordi inclinati per dare forma alla coda di rondine) è fissata dalle quattro viti 85 ad una piastra mobile (86, figura seguente) che affiora dal blocco 13, mobile in direzione trasversale su due guide a rulli incrociati (89).

Fig. 2951 (a destra) – Dietro la piastra a coda di rondine 84 della figura precedente, appare la piastra 86, che può scorrere orizzontalmente fra le due guide a rulli incrociati 89.

Nella piastra 86 si vedono due viti (87) che la collegano ad un pezzo retrostante.

NB: il grano a brugola 88, con tanto di controdado, serve a definire l'appoggio inferiore del blocco 13 che, come vedremo, è incernierato sul retro (intorno all'asse 6, figura precedente) in modo da potersi rovesciare verso l'alto.

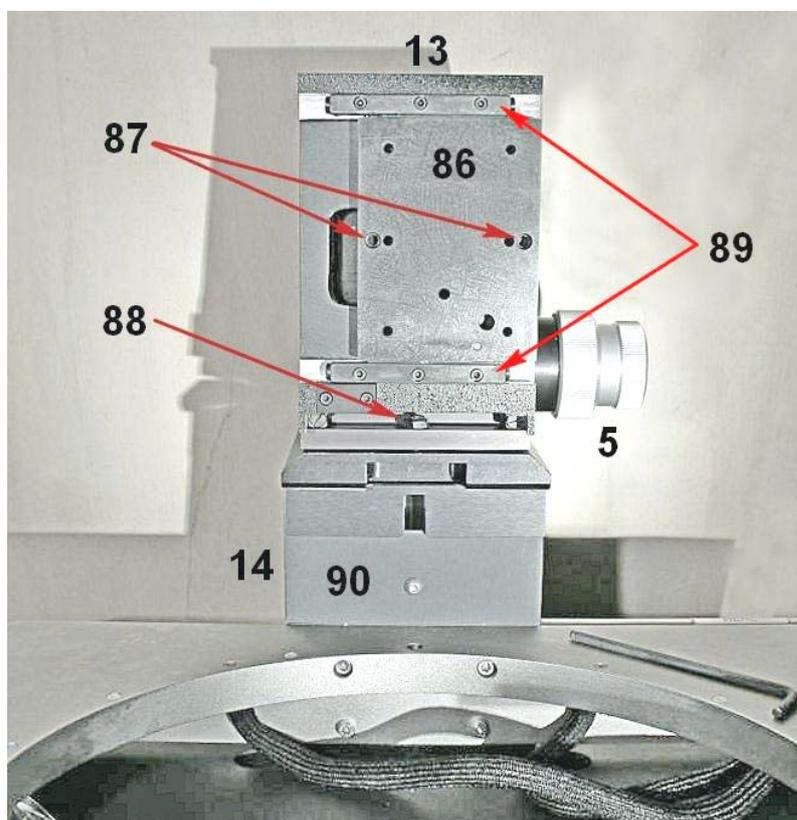


Fig. 2952 – Il blocco 13, come si è visto nelle figg. 2930 e 2950, si può ribaltare all'indietro ruotando sul perno 6 ed è arrestato in questo movimento da una barretta imperniata sul blocchetto 96, come vediamo meglio nella figura seguente.

Notare che il blocco 13 è imperniato rispetto alla piastra 97, che rappresenta il tetto della colonna 14.

Il blocco 13 è fissato dalle quattro viti 93 alla piastra 92, che rappresenta il suo pavimento.

Per evitare che il blocco 13 possa sfuggire di mano e ricadere bruscamente nella sua posizione di riposo, è prevista la barretta 94; questa, a penzoloni dalla vite 95, si porta in posizione verticale appena si solleva il blocco 13 e, poggiando sulla superficie superiore della piastra 97, fa da puntello; tale puntello va poi riportato verso il retro spingendo sul piccolo manico 94b, quando si vuole riabbassare il blocco 13.

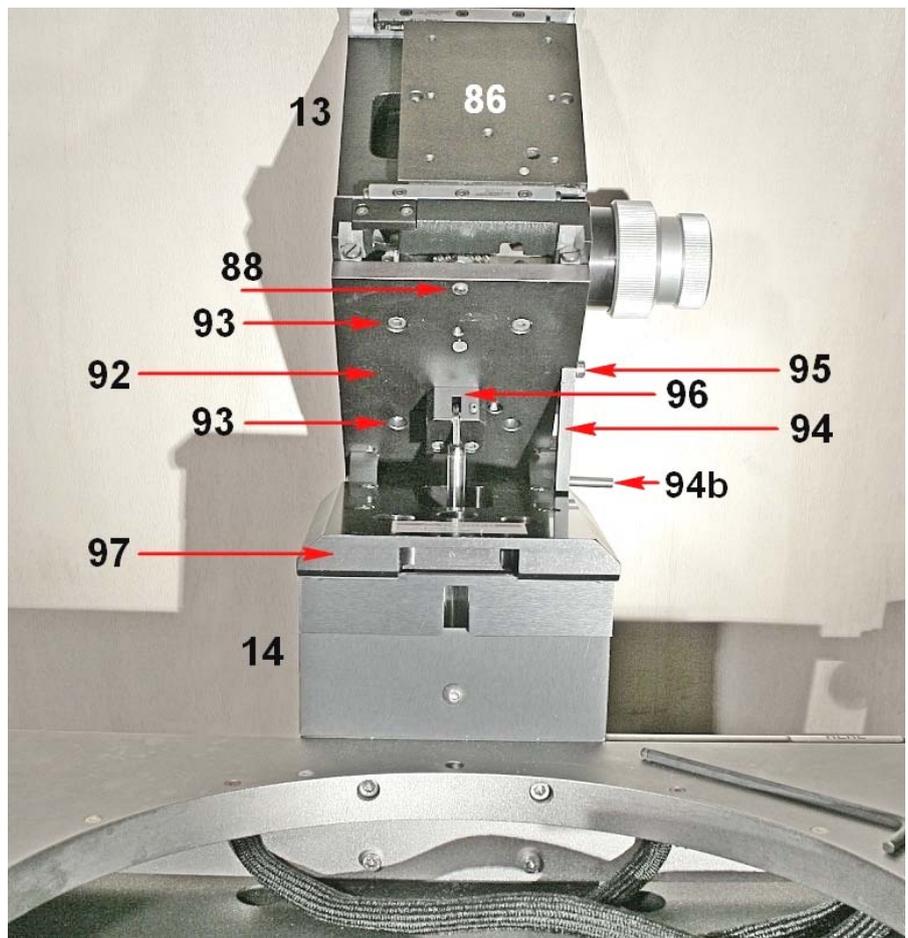


Fig. 2953 – Da sotto, si vede il blocchetto 96, fissato da due viti; allentando il grano 98, si può estrarre un piccolo perno di 8 mm di diametro dai fori 99. Tolto il perno, si svincola la barretta 100, che termina in un occhiello destinato ad accogliere quel perno.

La barretta 100 emerge dal basso da un cilindro idraulico che è visibile guardando dentro alla finestra al centro della piastra 97. Il cilindro tende a smorzare la discesa del blocco 13 quando si spinge all'indietro la barretta 94.

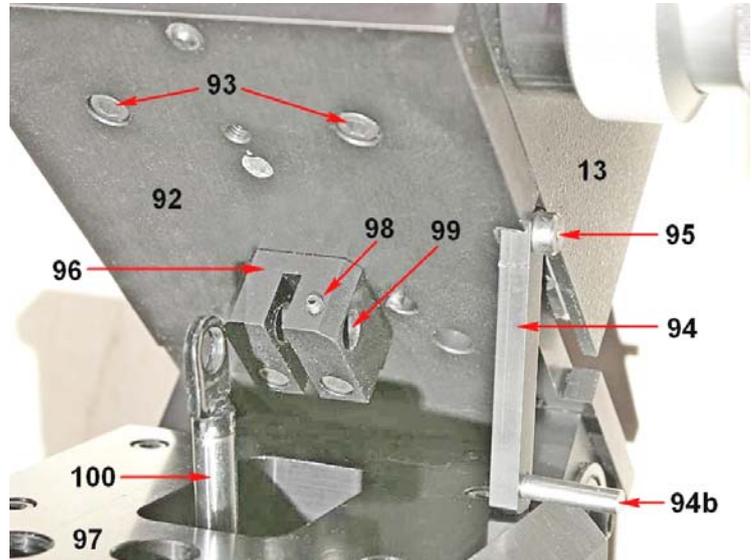


Fig. 2954 – Se ora si tolgono le quattro viti 93 e si smonta la piastra 92 (figure precedenti), appare un'altra piastra (101) che scorre fra due guide a rulli incrociati (102). Queste guide consentono il movimento longitudinale del blocco 13 rispetto alla colonna 14.

NB: il blocco 13 è qui mostrato da sotto, rovesciato in senso destra-sinistra.

Qui si vedono due viti (103), di cui una mancante, un pernino traballante che sporge da sotto (104), un'altra vite (105) e due grani (106), tutti lenti. Un intervento precedente ha lasciato i segni: il movimento longitudinale del blocco 13 è incerto, ogni tanto si blocca o "non ingrana": occorre accedere all'interno smontando la piastra mobile 101.

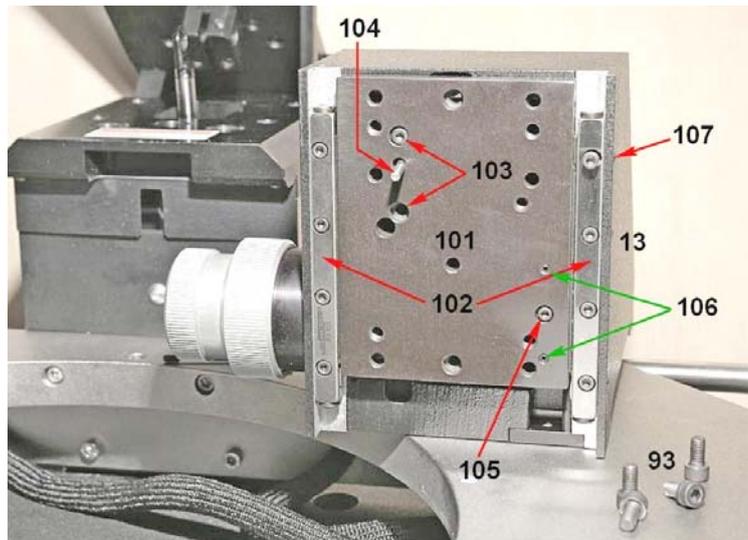


Fig. 2955 – La guida 102 a sinistra è serrata da quattro viti e spinta di lato verso l'altra (per eliminare il gioco) da quattro grani (frecche verdi). Occorre allentare i grani, togliere le viti e smontarla per liberare la piastra 101. Si liberano in questo modo le due gabbie dei rullini incrociati (113).

La manopola doppia 5 comprende la più larga (5a), che comanda il movimento trasversale, e la più piccola (5b), che comanda il movimento longitudinale.

Verso l'interno, si vede l'albero 110 (a vite senza fine) della manopola 5a, con relativa madrevite (109) (munita di una vite per eliminare il gioco). Alla madrevite 109 è collegata la piastra 86 (figg. 2951/52), come si vede meglio nella figura seguente.

Internamente al 110, un albero più sottile (che porta la manopola 5b) affiora appena a sinistra (112) e porta un piccolo pignone (112b, nella figura seguente).

Il grano 111 regola il finecorsa del movimento longitudinale.

La cremagliera 114 serve a bloccare il movimento longitudinale quando si solleva il blocco 13. Ne riparleremo.

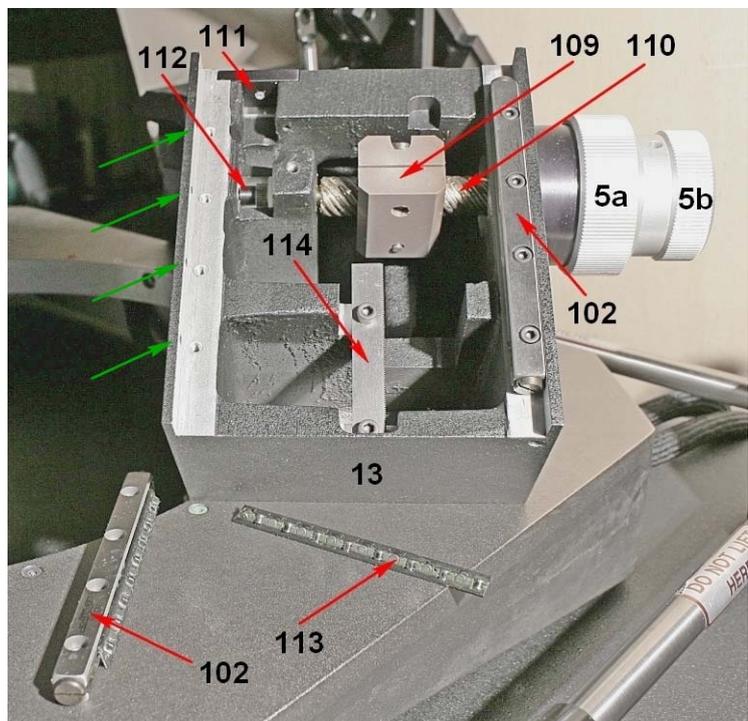


Fig. 2956 – Ecco come la madrevite 109 è collegata alla piastra 86 delle figg. 2951/52, che porta il sistema ottico: attraverso la barra 115.

Si vede meglio il pignone 112b, all'estremità dell'alberino 112, destinato a comandare la cremagliera 116 della figura seguente, figura che mostra la piastra inferiore del blocco 13 (101), vista da dentro, con tutte le parti che vi sono fissate.

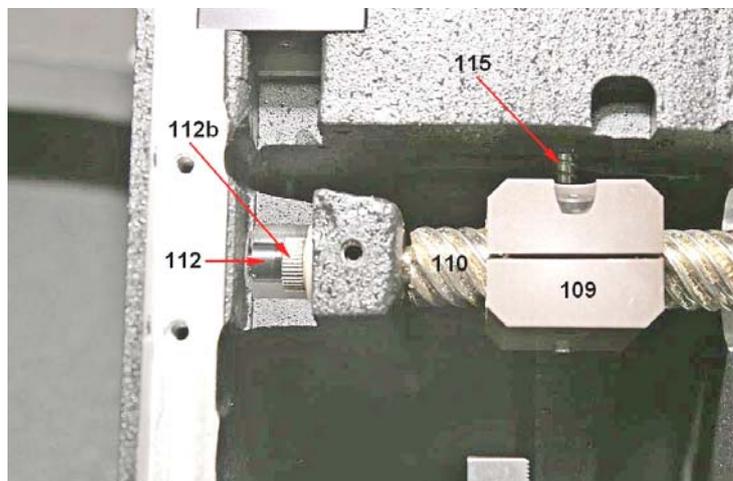
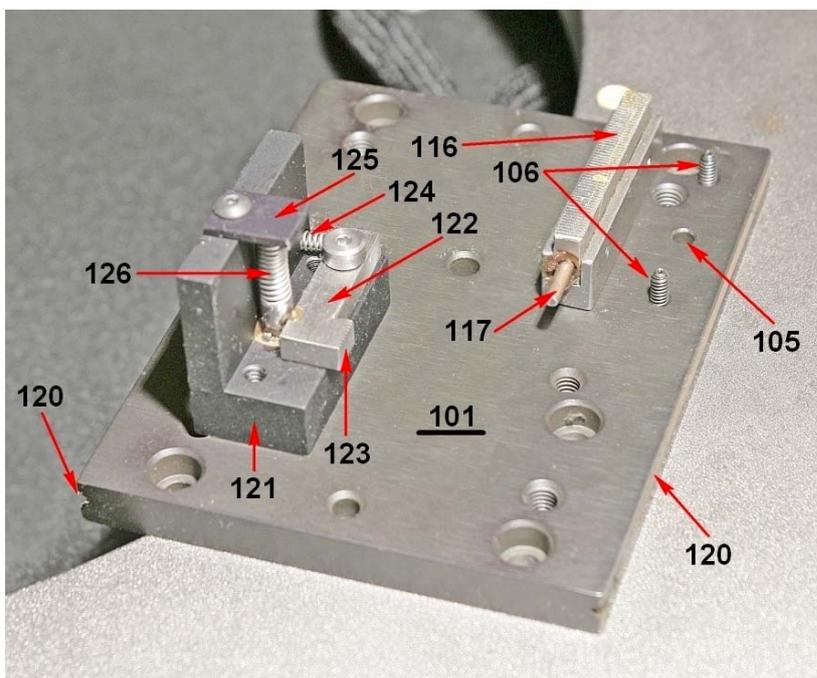


Fig. 2957 – La piastra 101 mostra sui due lati le gole per i cilindretti incrociati (120). Nel foro 105 passa la vite 105 (vista in fig. 2954) che trattiene la cremagliera 116 – incastonata in un blocchetto ed ivi fissata da due spine. I due grani 106 (anch'essi visibili da fuori nella fig. 2954) spingono la cremagliera 116 contro il pignone 112b della figura precedente. Al momento del rimontaggio, occorre allentare la vite 105 e serrare i grani 106 in modo che, durante tutta la corsa del movimento longitudinale, non si avvertano durezza o giochi in nessun punto. Solo a questo punto si può serrare la vite 105 che blocca la cremagliera 116 contro i due grani 106.



La barretta 117 scorre all'interno della cremagliera 116 e serve a definire uno dei fine-corsa del movimento longitudinale.

NB: la cremagliera 116 ed il relativo blocchetto di supporto sono qui mostrati liberi dalla vite 105 e quindi semplicemente poggiati sulla superficie interna della piastra 101.

Le due viti 103 (fig. 2954) trattengono il blocchetto 121 sul quale il braccio ad "L" 122 è mobile attorno ad una vite; esso è spinto dalla molla 124 con l'estremità dentata 123 in direzione della spina 104 (figura seguente), in modo da non toccare la cremagliera 114 della fig. 2955.

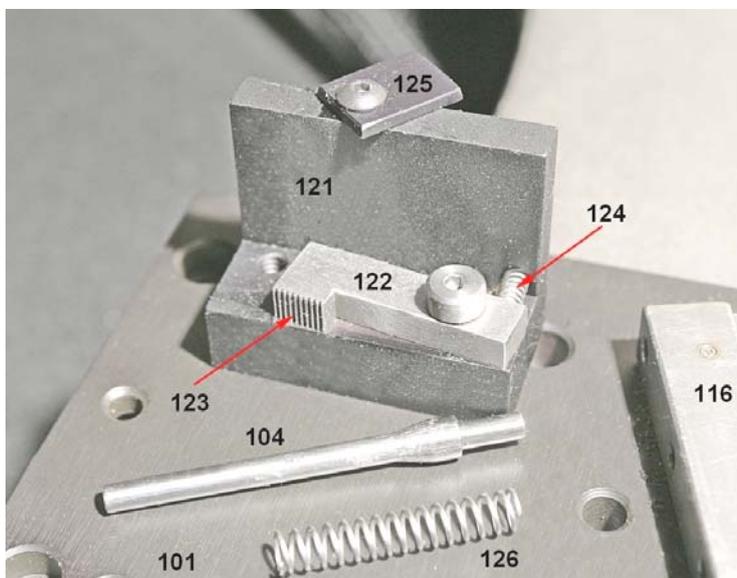
Ma se non tocca, a cosa serve? Occorre tornare ancora alla fig. 2954: vi avevamo visto la spina 104 che sporge normalmente dalla piastra 101 (essendo spinta in fuori proprio dalla molla 126). In queste condizioni, che si verificano quando il blocco 13 è sollevato, la molla 126 spinge in fuori la spina 104. Tale spina, però, non è semplicemente cilindrica (vedi la figura seguente): nella parte vicino alla molla è conica e poi cilindrica, di maggior diametro.

Fig. 2958 – L'estremità più larga della spina 104 è spinta verso il basso dalla molla 126 e spinge a sua volta l'estremità dentata 123 contro la cremagliera 114 (fig. 2955) bloccando il movimento longitudinale del blocco 13 ed evitando che esso scorra bruscamente verso l'indietro quando lo si solleva.

Quando lo si abbassa, la spina 104 poggia sulla piastra 97 (fig. 2953), è costretta a rientrare, presenta al braccio 122 il diametro minore, l'estremità dentata 123 si stacca dalla cremagliera 112 (agisce in questo momento la molla 124) ed il movimento longitudinale ritorna libero.

Ovviamente, il piastrino 125 serve a tenere la molla 126 in posizione (vedi la figura precedente).

Tutto questo meccanismo era bloccato dal grasso indurito e fuori posto per l'assenza di una delle viti 103.



## II PIATTO SOLLEVABILE

Nella fig. 2930, all'inizio della scheda, abbiamo notato la leva 9, imperniata nel blocchetto 15. Come si vede nella figura seguente, la leva è innestata nel cilindro 130 ed ivi trattenuta dalla vite 131. Il cilindro 130 è fissato alla barra 7 da un filetto con controdado: alzando la leva 9, ruota la barra 7; questa penetra nella colonna 14 (fig. 2961) fino a raggiungere il pezzo 134 (fig. 2961), alloggiato in un'apposita nicchia al centro della colonna. Il pezzo 134 ha forma di forcella; inferiormente, è fissato tramite una vite a brugola a testa svasata (a passo inglese!) alla por-

zione interna della barra 7, superiormente porta un cuscinetto destinato a spingere sul pezzo 145 della fig. 2963.

Fig. 2959 – Le barre 7 + 9 servono a sollevare di circa 27 mm il piatto 8 ed a far inclinare all'indietro il blocco 11+12+13, incernierato in 6.

Il piatto 8 è fissato ad una piastra (135 nella figura 2961) che scorre su due guide a rulli incrociati (140); il blocco 11+12+13 si può rovesciare all'indietro poiché è portato dalla robusta cerniera 6, ed è spinto verso l'alto dalla barretta 144 della fig. 2963 seguente.

Fig. 2960 (sotto) – Il piatto 8, a forma di "C", è tenuto fermo da 4 viti (142) che si avvitano sulla piastra 135 della figura seguente (due viti lunghe e due corte). Questa piastra è coperta da due lamine brunite, di cui una è qui visibile (90), tenuta ferma da una vite a testa bombata (foro 137, figura seguente).

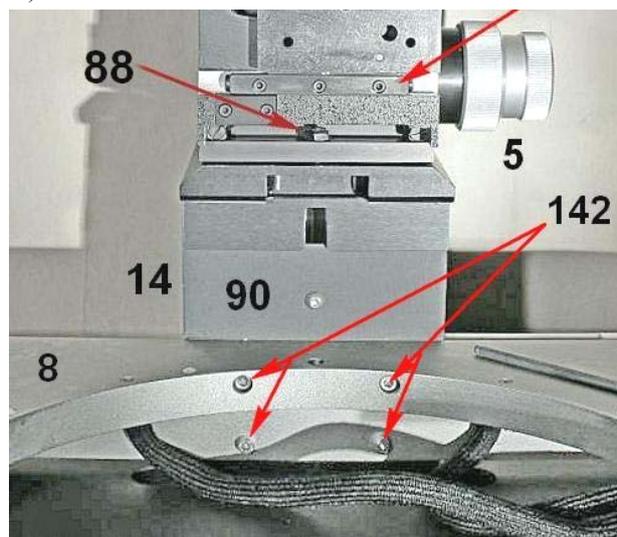
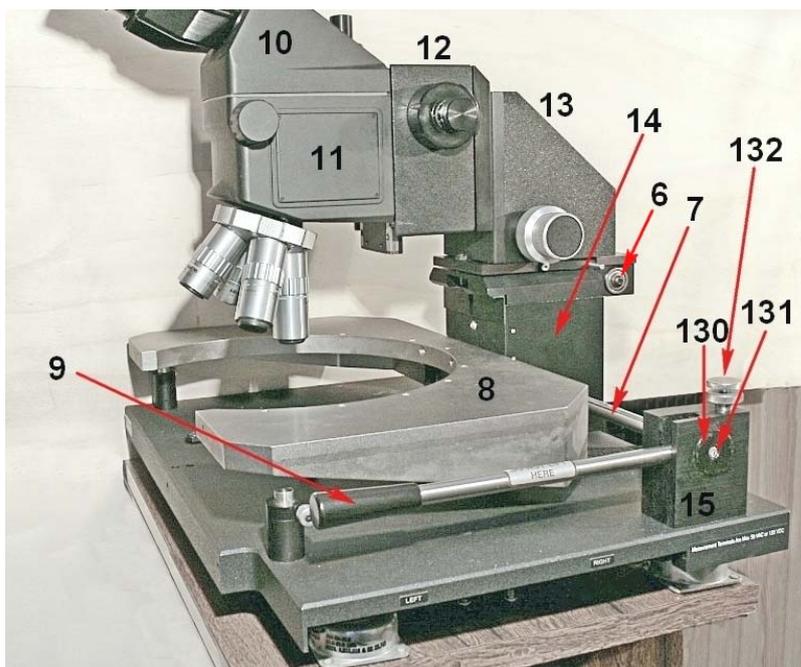
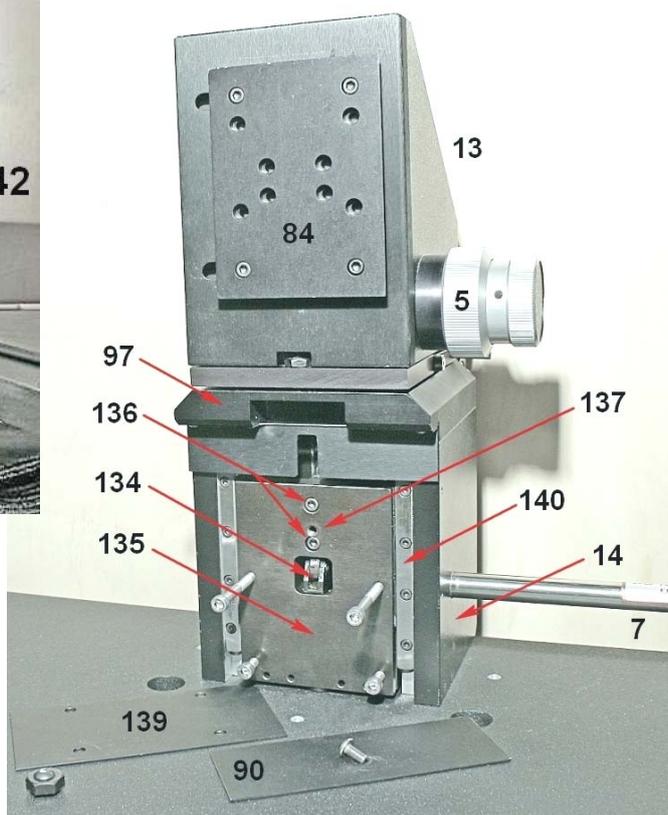


Fig. 2961 (a destra) – Il piatto 8 è stato smontato. La lamina brunita 139 è fissata dalle stesse quattro viti 142 (figura qui sopra), e risulta serrata fra la piastra 135 ed il piatto 8.

Al centro della piastra mobile 135 spunta il pezzo 134 citato sopra, fissato all'estremità interna della barra 7.

La piastra 135 scorre fra le guide a rulli 140. Nella sua parte superiore, si vedono le due viti 136 destinate a fissare alla piastra 135 un pezzo interno, che vedremo in fig. 2963 (145), che poggia sul blocchetto 134.



Nelle figure precedenti, la situazione corrisponde alla barra 9 abbassata, per cui il pezzo 134 è ruotato all'infuori ed affiora dalla piastra 135.

Nella figure seguenti, la barra 9 è alzata, il blocchetto 134, ora poco visibile, è ruotato verso l'alto, spinge sul pezzo 145 della figura qui sotto, e solleva la piastra 135 a cui questo pezzo è fissato (viti 136). Il pezzo 145 termina in alto con la punta 144, munita di cuscinetto, la quale spinge verso l'alto la piastra 92 (figura seguente, in alto), con tutto ciò che questa porta (blocco

13 e sistema ottico).

Fig. 2962 (a destra) – Leva 9 sollevata, blocchetto 134 ruotato all'indietro, piastra 135 rialzata, punta 144 spinta all'insù, piastra 92 e blocco 13 leggermente ruotati all'indietro: tutto il sistema ottico si solleva rispetto alla base.

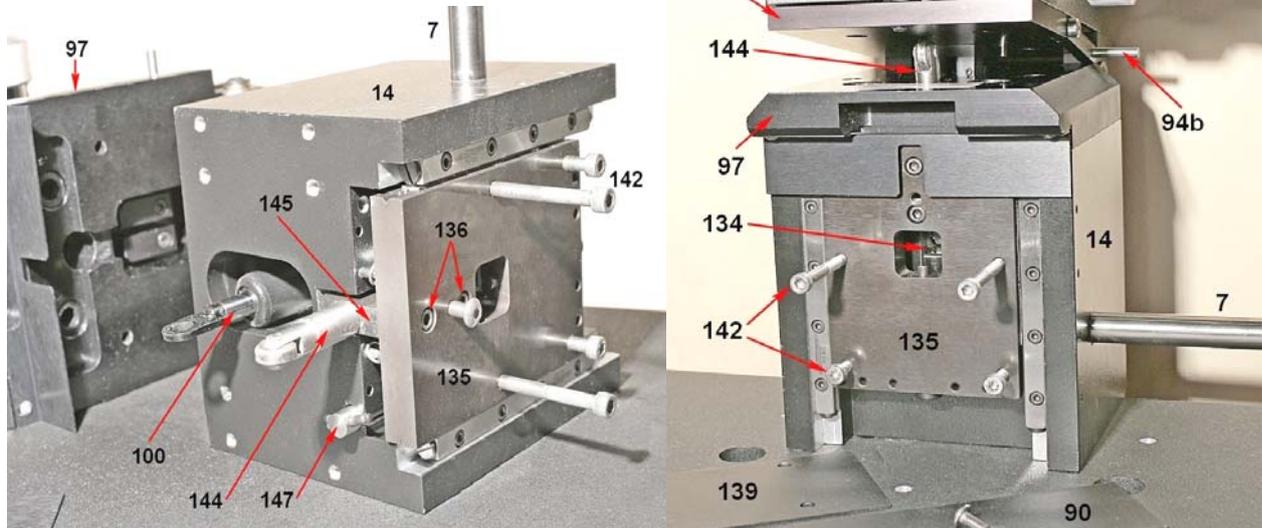


Fig. 2963 (sopra) – La piastra 97 col blocco 13 sono stati staccati; appare la superficie superiore della colonna 14 col pistone 100 (destinato a smorzare la discesa del sistema ottico) e la punta 144 col suo bravo cuscinetto, che va a spingere sulla superficie inferiore della piastra 92. La barra 9 è sollevata.

NB: il piatto a forma di “C” (8, figure precedenti) è destinato a portare una coppia di micro-manipolatori; la possibilità di sollevare questi ultimi rispetto ad un oggetto fissato alla base (16) è preziosa per l'applicazione prevista per questo strumento.

Ora rimane da illustrare come il piatto a “C” venga parzialmente sostenuto in modo da non sforzare il meccanismo che lo solleva (barre 9 e 7, blocchetto 134).

Fig. 2964 – La colonna 14 è staccata dalla base (4 viti). La piastra 135 è in posizione sollevata.

La vite 150 serve a spostare in altezza una spina su cui poggia il blocchetto 134 quando lo si pone in posizione abbassata.

Il foro 151 serve per accedere alla vite che collega il blocchetto 134 alla barra 7.

La vite 152 serve a regolare l'altezza della barretta 147 (figura qui sopra), di cui parleremo presto.

Vogliamo soprattutto far notare le cinque spine sporgenti 154, inserite sull'orlo inferiore della piastra mobile 135. A tali spine sono agganciate cinque robuste molle che servono a sostenere il peso del piatto 8 e saltano via appena si smonta il sistema.

È bene andare a vedere dove sono agganciate nella loro estremità superiore.

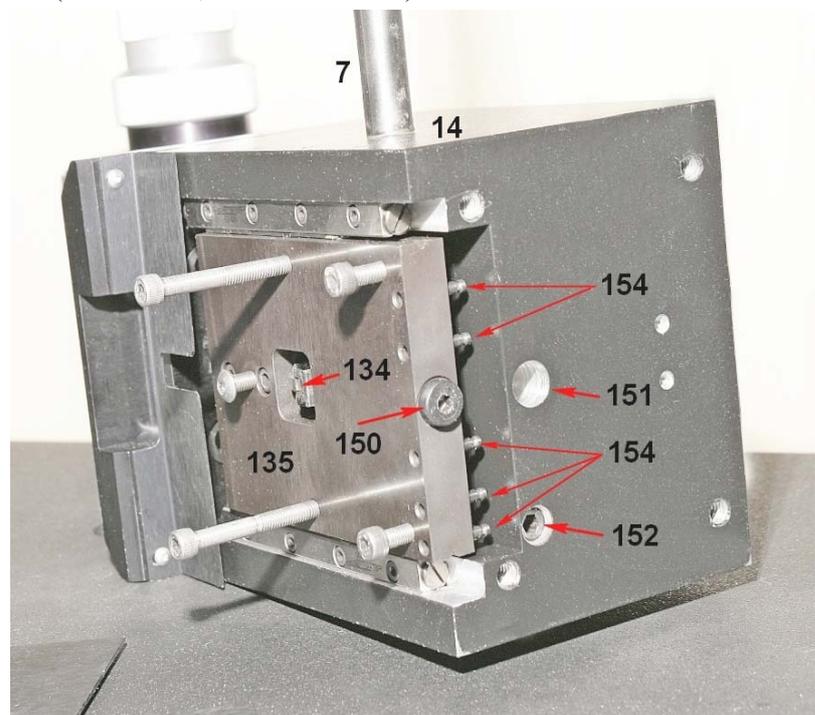
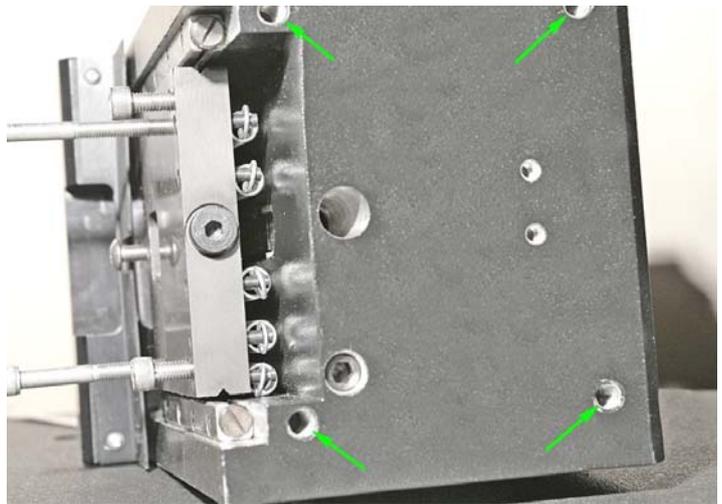


Fig. 2965 – La colonna 14, sempre rovesciata, con le cinque molle in posizione di lavoro.

Le quattro frecce verdi indicano i fori per le quattro viti che legano la colonna alla base.



(Fig. 2953) – Supponiamo di avere staccato dalla colonna 14 il blocco 13 con la sua piastra di base 97, che già avevamo visto nella fig. 2953 a pag. 1119, e che qui riportiamo per comodità. Occorrerà svincolare il pistone 100 dal blocchetto 96 (estrarre il corto perno trasversale 99 dopo aver allentato il grano 98) e poi togliere quattro viti (frecce verdi nella figura seguente) per staccare la piastra 97.

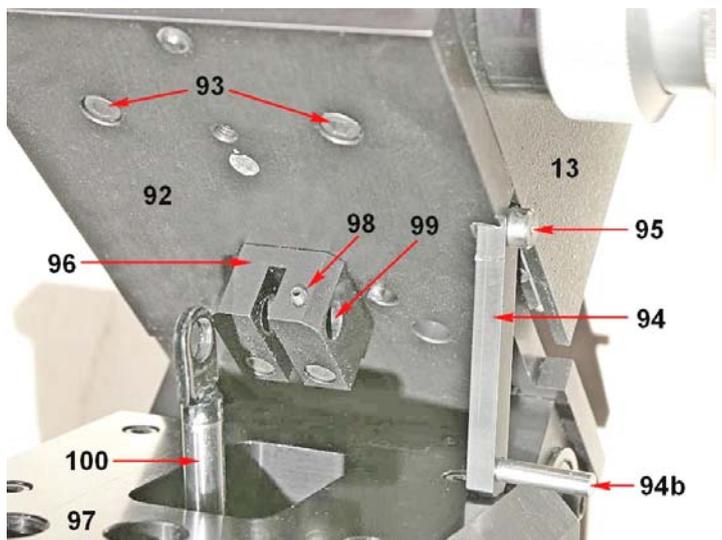


Fig. 2966 (a destra) – Qui si vedono le quattro viti che trattengono la piastra 97 sulla colonna. Ma soprattutto si vedono sul davanti due grossi fori filettati in cui si avvitano due cilindretti cavi (159) con due tacche sull'orlo. In ogni cilindretto (spalla interna) alloggia una spina (158) alla quale è agganciato l'occhiello superiore di una molla.

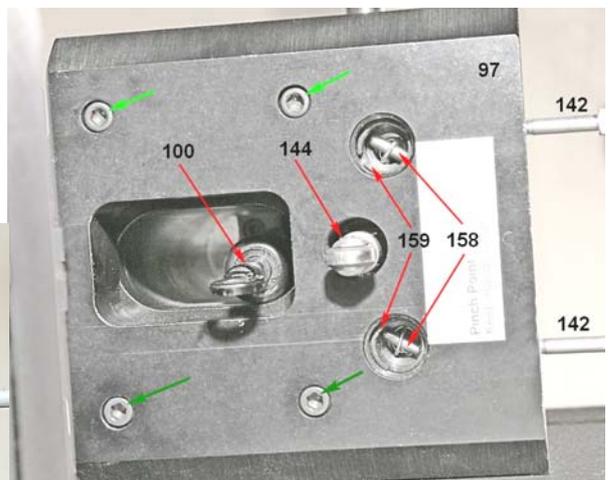
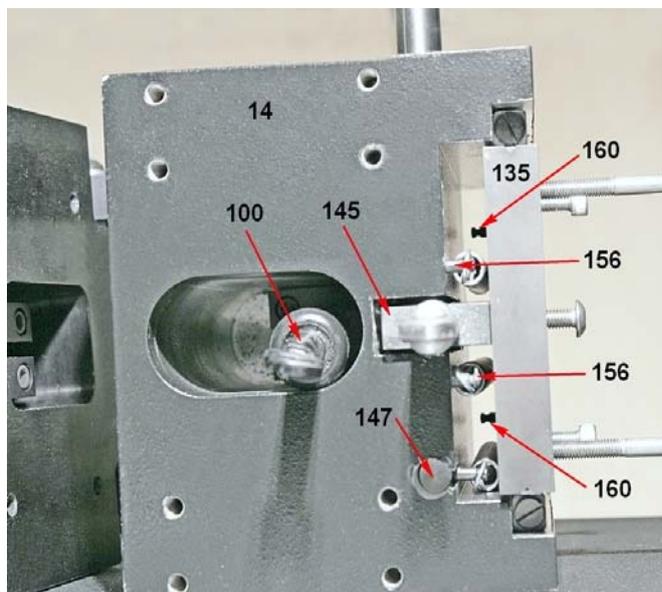


Fig. 2967 (a sinistra) – Dopo sganciate le molle dalle spine 158, si può staccare la piastra 97 ed allora si vedono, sull'orlo inferiore della piastra 135, i due pernini 160 su cui va agganciato l'occhiello inferiore delle stesse molle: i due pernini intermedi.

La molla inferiore si aggancia invece sul pernino superiore della barretta 147. Quest'ultima scorre in un canale verticale della colonna 14 e può essere spostata dalla vite 152 della fig. 2964 in modo da regolare la trazione della molla. Il suo pernino inferiore è quello più in basso della fig. 2965.

I due perni 156 della figura precedente sono fissati all'orlo superiore della colonna e sono quelli corrispondenti ai più interni in tutta la fila di quelli indicati genericamente con 154 nella fig. 2964 (pag. 1123).

Dunque, cinque molle tendono a sollevare la piastra 135 (ed il piatto a "C" su essa avvitato – 8): la più esterna è agganciata alla barretta regolabile 147 (figura precedente); le due intermedie sono agganciate inferiormente ai perni 160 e superiormente alle spine 158 nella piastra 97 (fig. 2966); le due più interne sono agganciate ai perni superiori 156 della figura precedente.

**CONCLUDENDO:** uno strumento fuori dal comune, sia per le caratteristiche degli obbiettivi, sia per la struttura meccanica, entrambe mirate ad un'applicazione ben definita e limitata.

La struttura meccanica, nonostante le sue dimensioni ed il suo peso, non sembra molto rigida: con gli ingrandimenti più forti, al solo sfiorare gli oculari o qualche parte superiore della parte ottica, l'immagine risulta instabile e poco leggibile.

Ma, anche nella parte ottica, nonostante l'elevatissima correzione degli obbiettivi, compaiono strane limitazioni: la parfocalità è carente.

In particolare, l'obiettivo più debole ( $2\times/0,055$ ) risulta più corto, fino a 3 mm, rispetto agli altri; ciò risulta anche in altri corredi della stessa serie.

Poiché la vite macrometrica è molto demoltiplicata, passando dall'obiettivo 2 agli altri (e viceversa), occorre una lunga manovra di messa a fuoco.

La carente parfocalità è spesso presente in altri corredi con obbiettivi deboli; questi ultimi, infatti, possedendo una focale più lunga, presentano un maggior variabilità in altre dimensioni, come la posizione dei fuochi e la lunghezza ottica ( $L_o$ ), in conseguenza delle inevitabili tolleranze di lavorazione. E difficilmente i costruttori prevedono la possibilità di correggere la lunghezza ottica dei propri obbiettivi (vedi, in questo sito, sez. Microscopia ottica", l'art. n° 18, pagg. 21-24).

Nel nostro caso, è bene cominciare a smontare l'obiettivo  $2\times$  per capire se qualche rimedio è possibile.

Fig. 2968 – Dapprima va svitata la camicia 170, che porta la notazione, e che si avvitava sul filetto 174, ricavato dalla montatura generale Mg.

Sotto di essa appare un anello brunito a vite (171) che si avvitava sul filetto 173. L'orlo superiore<sup>1</sup> dell'anello 171 è rientrante e poggia sulla battuta 175 ricavata dal barilotto 172 della lente frontale.

A questo punto, voltando l'obiettivo in posizione di lavoro, si sfilano per gravità tre barilotti, come appare nella figura seguente.



Fig. 2969 – Il sistema ottico comprende tre barilotti: il frontale (172), 176 e 177, tutti dello stesso diametro.

Il barilotto 177, col suo orlo superiore, va a battere sulla battuta interna, presente nella parte superiore della montatura generale Mg, presso la vite di fissaggio dell'obiettivo.

In sostanza, l'anello 171 spinge e serra il pacco lenti (172, 176 e 177) nell'interno della montatura generale fino alla battuta superiore interna.

<sup>1</sup> "Superiore" rispetto alla figura, ma qui tutto il sistema è fotografato capovolto.

A questo punto, viene l'idea di abbassare tutto il pacco lenti allentando l'anello 171. Naturalmente, se il barilotto superiore 177 non tocca più la battuta nella montatura generale, tutto il pacco lenti risulta abbandonato a sé stesso e la posizione assiale delle lenti sarebbe indefinita. Per evitare questo, non c'è che porre in cima al pacco lenti un anello distanziale, fra il barilotto 177 e la battuta. È meglio usare un anello in materiale elastico (un "O-ring" per es.) per consentire qualche ritocco finale. Le dimensioni ideali sono 27 mm come diametro esterno e, nel caso nostro, poco meno di 3 mm di spessore.

Trovato l'anello (eventualmente, lo si può tornire in nylon o PVC), si rimonta il tutto. Se però si cerca di avvitare l'anello 171 per serrare il pacco lenti, ci si accorge che il filetto 173 è troppo corto e l'anello non lo raggiunge più.

Sembra che la scappatoia non abbia funzionato. Ma ci deve essere qualche santo protettore degli hobbisti: se si avvita la camicia 170 sul filetto 174, la camicia serra l'anello 171 e con esso tutto il pacco lenti. Il problema è risolto. Una goccia di adesivo sarà utile per evitare che la camicia si possa svitare (figura seguente).

Fig. 2970 – Le frecce 178 indicano quella parte ancora scoperta del filetto 174 (fig. 2968) su cui va posta una goccia di qualunque adesivo.

NB: L'anello superiore a due fori (179) serve solo da diaframma superiore: non tocca il pacco lenti.

Questo processo è stato semplificato dal fatto che, in quest'obbiettivo, non esiste la lente flottante né i fori di centratura.

Le tolleranze di lavorazione sono sufficienti a tenere centrato il sistema.



Un altro problemino è emerso nell'obbiettivo più forte ( $50\times 0,42$ ): l'esame del reticolo mostra uno di lati delle righe più sfumato dell'altro (figura seguente). Una simile dissimmetria si verifica spesso ai margini del campo per via delle aberrazioni extra-assiali (coma, astigmatismo, cromatica laterale); al centro del campo, invece, esso può essere dovuto solo a coma "in asse" (generalmente dovuta a cattiva centratura di qualche lente) o ad astigmatismo, sempre "in asse", per qualche errore di allineamento.

Fig. 2971 – Al centro del campo visuale di un sistema ottico centrato, qualunque oggetto di modeste dimensioni a bordi netti deve apparire come figura a bordi simmetrici.

Orientando variamente le righe di un reticolo, può capitare di vedere dei bordi a sfumature asimmetriche, anche a colori complementari.

In questo caso è evidente che i bordi a destra delle righe bianche sono più sfumati di quelli a sinistra. Questo significa che ogni punto chiaro dell'immagine è accompagnato verso destra da una qualche "coda".

Coma in asse? Andiamo a vedere lo star test.



Fig. 2972 – Sottoponendo l'obiettivo 50/0,42 allo star test, le centriche sono risultate, su tutto il campo, affette da un sensibile residuo di coma: il disco di Airy mostra la classica coda sfumata, orientata a destra, come previsto.

Nel 99% dei casi questo residuo è dovuto ad un errore di centratura di qualche lente del sistema, di solito la lente flottante.

Ciò constatato, andiamo a cercare i fori di centratura, come si trovano in quasi tutti gli obiettivi moderni.

Fig. 2973 – Dall'esterno, si osserva solo una sottile linea di contatto fra la camicia (C) ed il bordo sporgente della montatura generale (Mg). Sicuramente, occorre svitare la camicia.

Dopo un semplice tentativo a mano libera, nulla di fatto. Un prudente riscaldamento a circa 100 °C non migliora le cose.



Fig. 2974 – Si ricorre allora ad un metodo più energetico. Si fascia la parte ricalcitante con un foglio di gomma para (1 – 2 mm di spessore) e vi si applica una fascetta “stringi tubo”, di quelle usate in idraulica. La fascetta ha il vantaggio di esercitare una pressione omogenea su tutto il perimetro dell'obiettivo.

In queste condizioni, è anche possibile aumentare la presa con una “cagnetta”.

Ma anche quest'azione di forza non dà risultati: una camicia d'obiettivo può avere uno spessore dell'ordine di 1 mm e non si può rischiare di deformarla.

Rinunciare?



Nella scheda tecnica n° 72 si è descritto il caso di un obiettivo Zeiss Jena GF Planapo 100 nelle stesse condizioni: errore di centratura ed impossibilità di smontarlo a causa del cemento con cui il costruttore ha bloccato fra loro varie parti. Rimandiamo a quel testo per i dettagli.

L'ultimo tentativo possibile è quello di sfruttare l'inerzia della lente flottante e battere sulla punta dell'obiettivo, dove di solito si trova la lente flottante.

Si fascia l'obiettivo con un foglio di gomma, lo si mette in posizione di lavoro e si foceggia lo star test.

Con un primo colpo dato nella stessa direzione della coda di coma si comprende da che parte “gira” la coda stessa; se “gira” dalla parte della battuta o si allunga, occorrerà battere dalla parte opposta; se si accorcia, bisogna continuare a battere dalla stessa parte. Ripetuti tentativi, aumentando per gradi la forza e l'orientamento della battuta, e molta pazienza.

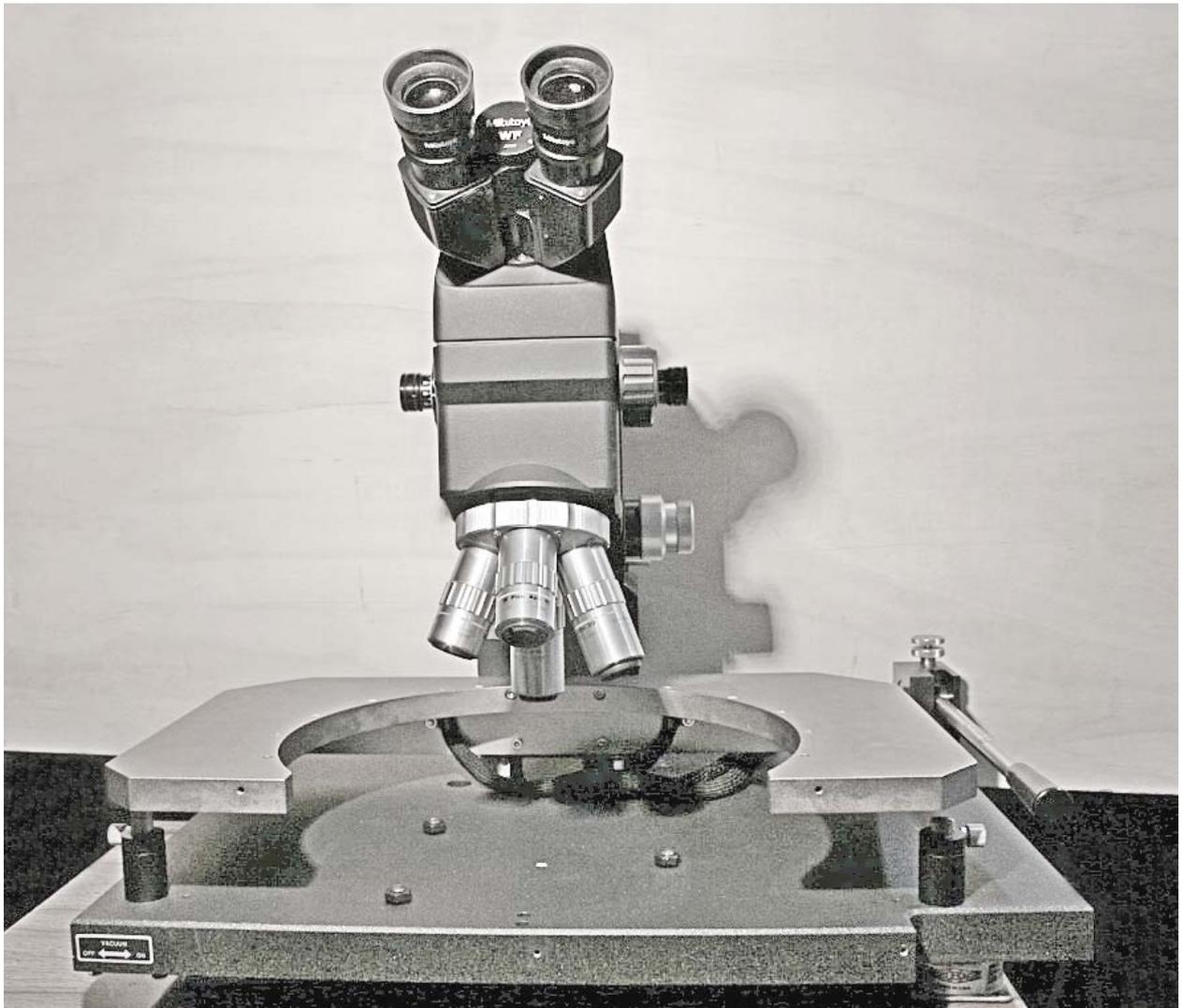
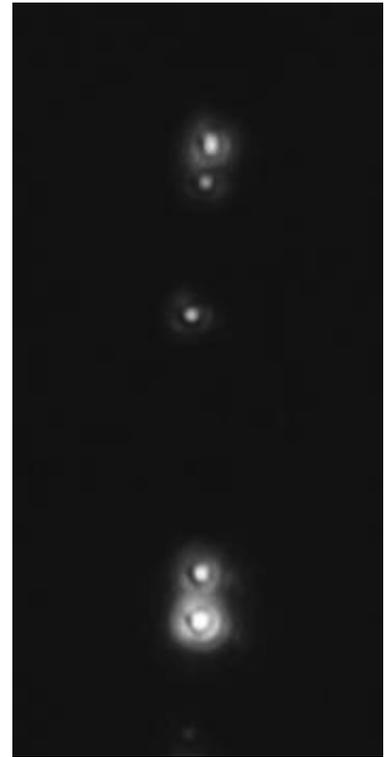
Anche questa volta, il problema è stato risolto, come si vede nella figura seguente.

Fig. 2975 – Questo è il risultato finale.

Le forti dimensioni della centrica, come è ovvio, sono da attribuirsi alla modesta apertura dell'obbiettivo, dovuta alla necessità di aumentare la distanza di lavoro.

Ancora una volta, avere le idee chiare e molto tempo a disposizione può consentire di rimettere in funzione uno strumento fuori uso o almeno di migliorarne le prestazioni.

Ne valeva la pena?



## Scheda tecnica n° 132

### Microscopio episcopico ALESSI per fondo chiaro

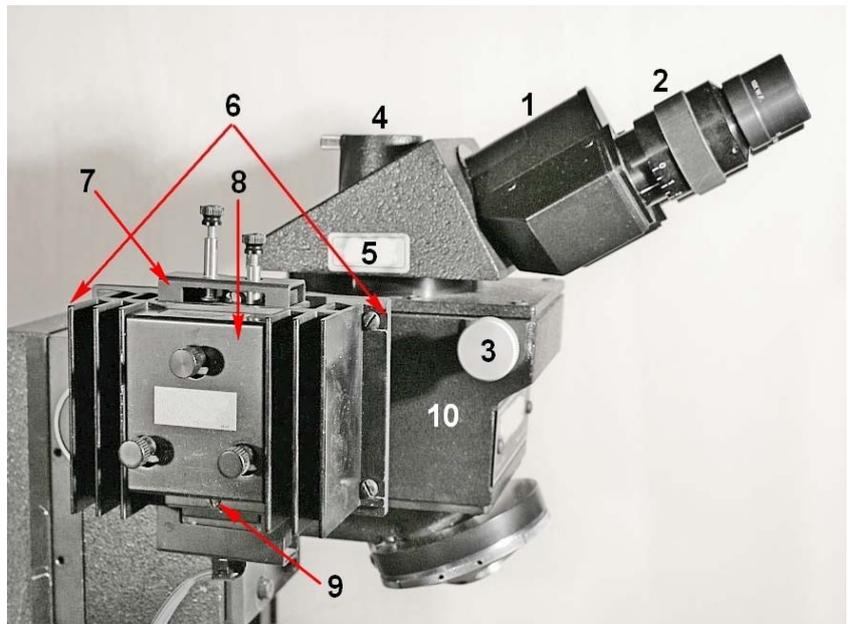
Come il precedente, anche questo è uno strumento un po' fuori classe, come abbiamo già detto, "destinato all'osservazione in episcopia in fondo chiaro, per una classe di oggetti ben definita: i dischi di silicio su cui vengono depositati i circuiti integrati per l'elettronica".

La ragione di questo ritorno su uno strumento molto affine sta nel fatto che, nonostante la simile apparenza, la struttura ottica e meccanica del blocco superiore è assai diversa e si presta a qualche considerazione – ignoreremo perciò il resto dello stativo, descritto nella scheda precedente, stativo che può accettare sia il blocco ottico già visto in quella scheda, sia quello qui illustrato.

Fig. 2976 – La parte ottica dello strumento mostra il tubo bioculare (1) con la boccia sinistra regolabile (2), il tubo intermedio (5) con la finestra (sempre aperta) per telecamera (4), il blocco intermedio (10) col sistema zoom (3) e la microlampada episcopica (6) con l'inserto porta-lampada (7).

Il tubo intermedio 5 si fissa sul blocco 10 tramite una coda di rondine circolare ed una vite sporgente a destra (17 in fig. 2978, pagina seguente).

Allentando la vite 9, si può staccare il coperchio 8, sotto il quale si trova lo specchio sferico che crea un'immagine reale del filamento. Lo specchio è orientabile tramite le tre viti sporgenti.



N.B.: le viterie di questo strumento sono a passo inglese, in pollici.

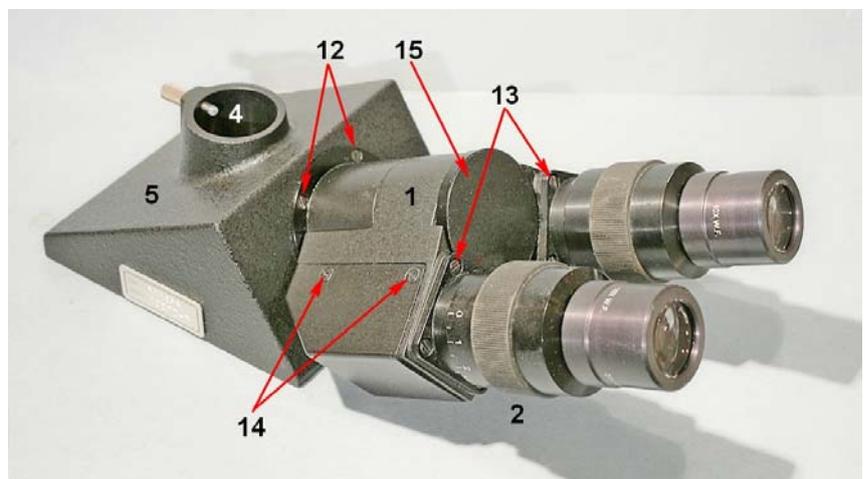
Cominciamo ad osservare il tubo bioculare, che risponde al classico schema "a libro", sec. Siedentopf. Il diametro degli oculari è quello dello standard RMS (23,2 mm), per cui il tubo non è grandangolare, come quello della scheda precedente.

Fig. 2977 – Il tubo bioculare (1) è fissato al tubo intermedio (5) da tre viti a taglio (12).

Le boccole porta-oculare sono fissate al tubo da quattro viti (13), allentando le quali è possibile spostare trasversalmente gli oculari e perfezionare la loro parcentatura.

Da ogni lato, un coperchietto nasconde gli specchi interni ed è fissato da quattro vitine a croce (14).

Il coperchietto 15, semplicemente incollato, protegge la parte centrale del sistema ottico.



Da notare che gli assi dei due oculari sono leggermente convergenti, accorgimento seguito da qualche costruttore per concedere un qualche margine all'“effetto del tubo”<sup>2</sup> che ci porta ad accomodare e convergere istintivamente gli occhi verso l'interno del tubo. Ricordiamo però che un qualunque strumento ottico per la visione deve fornire immagini finali “all'infinito” in modo che la visione sia distinta con occhi non accomodati e ad assi paralleli.

Fig. 2978 (a destra) – Da sotto, si vedono i due denti fissi della coda di rondine femmina (18) e la relativa vite di blocco (17).

Uno dei coperchi laterali è stato smontato, togliendo le quattro viti 14.

I prismi laterali del sistema ottico sono sostituiti da specchi (19), che vanno puliti con materiale molto morbido, poiché si tratta di specchi di superficie.

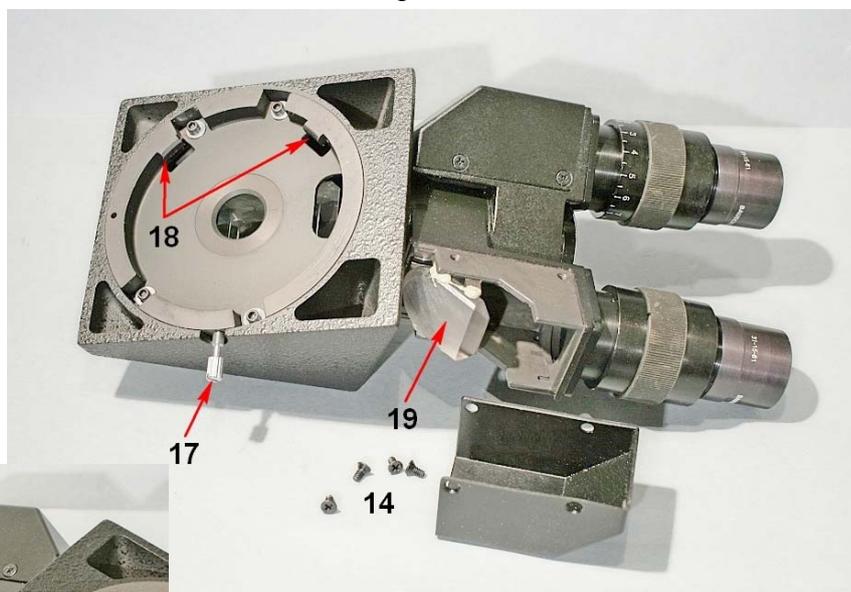


Fig. 2979 (a sinistra) – Sotto l'altro coperchietto, appare il secondo specchio laterale.

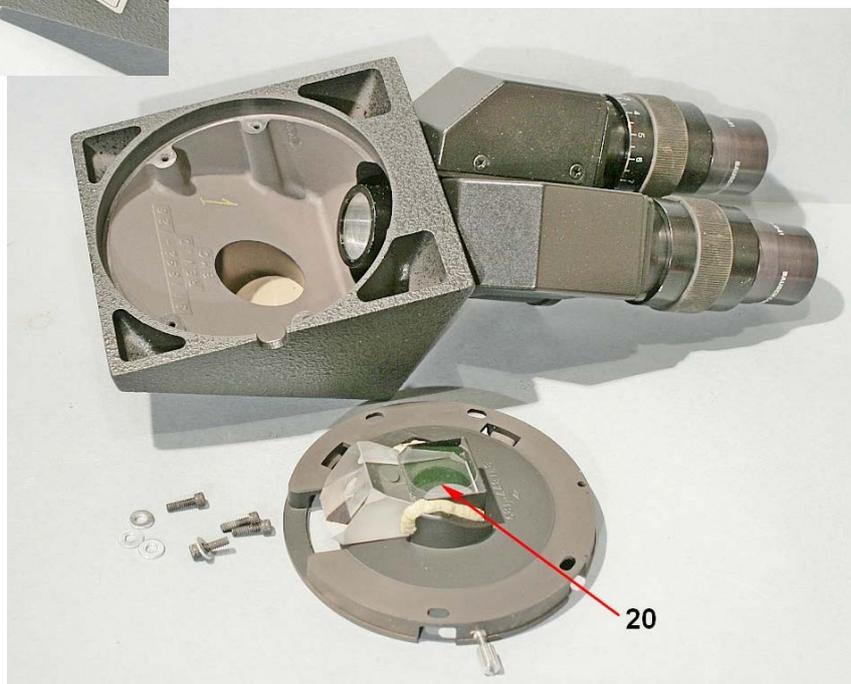
Il prisma centrale, con la superficie semi-riflettente a 45°, è di tipo classico, e si pulisce senza bisogno di smontarlo.

Fig. 2980 (a destra) – Tolle quattro viti a brugola (a passo in pollici) si stacca il disco colla coda di rondine che porta il prisma 20.

La parte del prisma sulla destra è il solito cubo con superficie diagonale semiriflettente (per creare il fascio verticale per la fotografia o la ripresa video); la parte a sinistra, con due riflessioni interne, fornisce il fascio per il tubo d'osservazione.

Gli oculari sono di produzione Bausch & Lomb, grandangolari a pupilla alta (10 × W.F.).  $s' = 20$  mm.

In questo strumento, gli obbiettivi erano assenti; i quattro fori del revolver sono a passo RMS (0,8"/36 filetti per pollice).



<sup>2</sup> Vedi in questo sito il manuale: “Problemi Tecnici della Microscopia Ottica”, Capp. 4.2 (pag. 50) e 24.1.2 (pag. 314)

Ora osserviamo la microlampada, che porta un'ampolla "alogeno" da 6 V, 10 W.

Fig. 2981 – Guardando di lato la microlampada, si vede, sotto, la vite 22. Allentandola, si sfilava da sotto il porta-lampada 7. Il cavo d'alimentazione è indicato con 28 e con 32 le viti di centratura del filamento.

La microlampada è costituita dal dissipatore 23, fissato dalle quattro viti a taglio (24) al pezzo 25, a sua volta fissato da due viti a brugola al pezzo 26 (31 nella figura seguente).

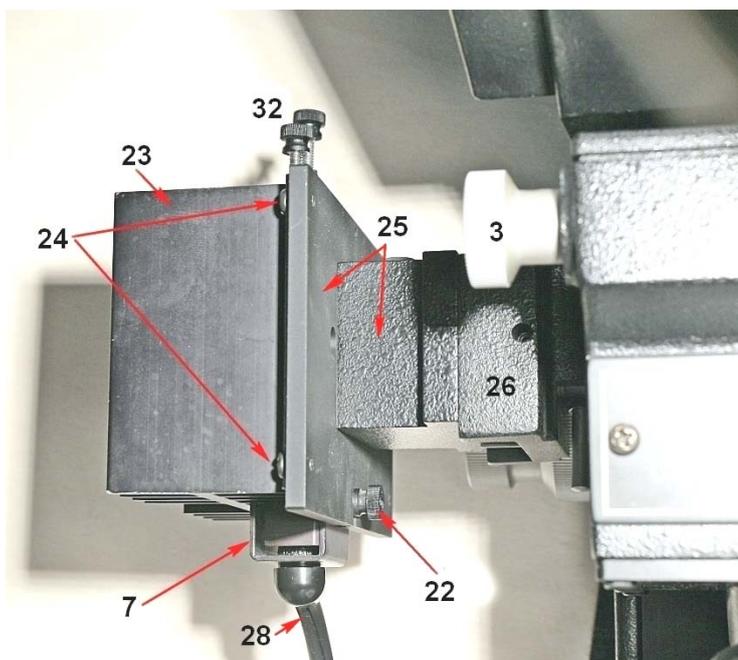


Fig. 2982 – Dall'alto, si vedono alcune parti già viste. I fori 30 (nel dissipatore 23) e 29 (nella piastra di base 25) consentono di arrivare alle due viti a brugola (31) (vedi la figura seguente).

Le viti 32 servono alla centratura del filamento, in direzione verticale ed orizzontale. Allentando la vite 34, si può spostare una lente collettrice sottostante, per focalizzare il filamento. Le viti 33 servono ad allineare lo specchio sferico che sta dietro al filamento.

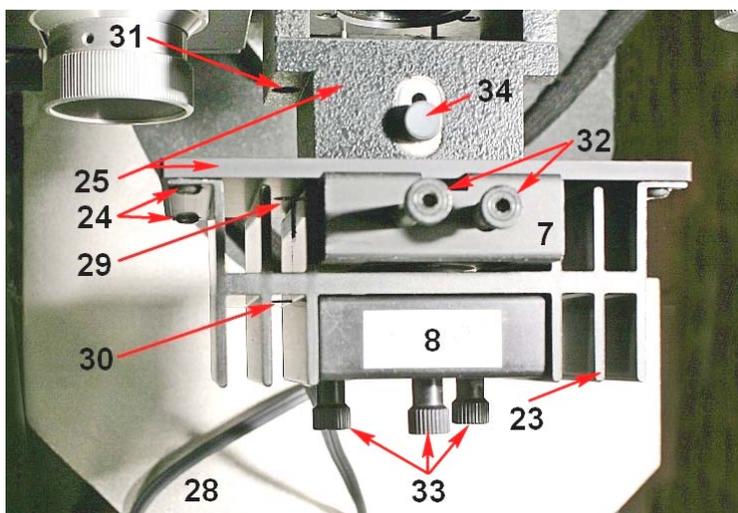


Fig. 2983 – Guardando bene attraverso i fori 29 e 30 della figura precedente, si vedono le viti 31 che fissano fra loro i pezzi 25 e 26 (fig. 2981).

Se si allenta la vite 9, si può sfilare verso l'alto il coperchio 8 ed appare lo specchio sferico con le sue viti di allineamento (33).

Nella fig. 2981, qui sopra, abbiamo visto la vite 22, allentando la quale si sfilava da sotto il porta-lampada 7.

Se poi sono state tolte le quattro viti 24, si stacca il dissipatore 23, ed appare quello che è visibile nella figura seguente.

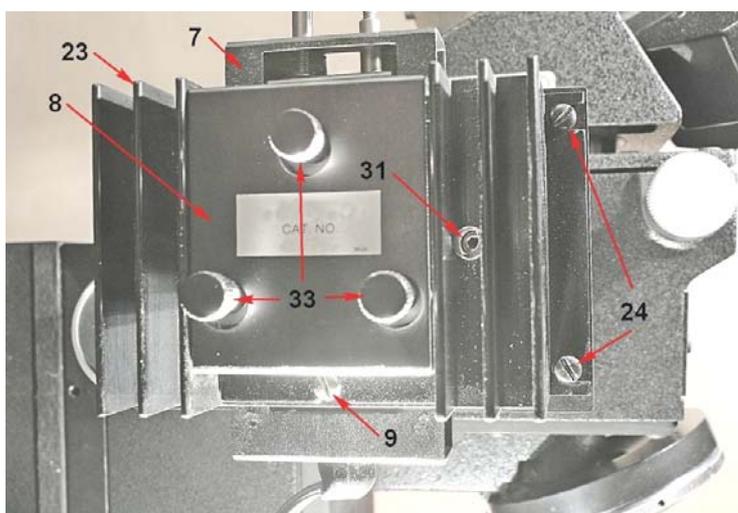


Fig. 2984 – La microlampada, senza il dissipatore 23 ed il porta-lampada 7.

Nella parte alta di quest'ultimo, si osserva una tacca (41 in fig. 2987) destinata ad inserirsi sotto la testa della vite 36, il che aiuta a definirne la posizione.

Al centro, si vede la lente colletttrice.

È più facile in queste condizioni accedere ai fori 29 per smontare il blocco 25, ed allora rimane il blocco 26, come da figura seguente.

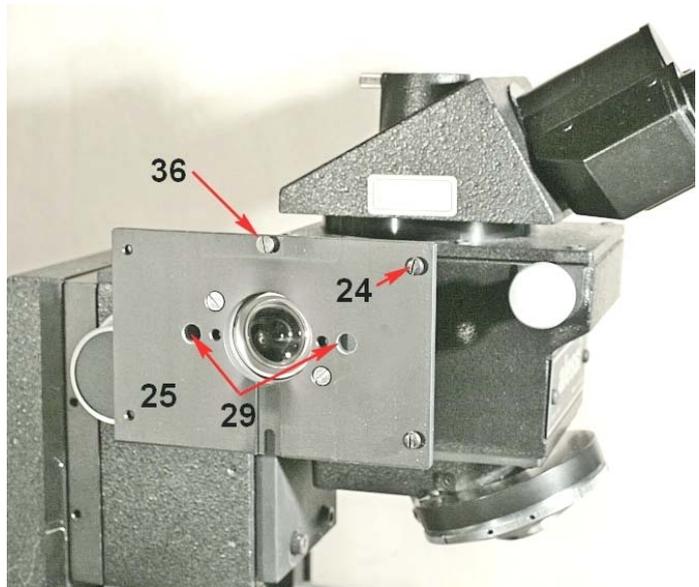


Fig. 2985 – Togliendo le viti a brugola 36 si stacca il blocco 26. Questo si prolunga verso l'interno del blocco 10 con un tubo contenente un diaframma (generalmente da tenere aperto). La leva 37, che affiora dietro il pezzo 26, serve proprio per comandare quel diaframma.

Il tubo col diaframma termina internamente al blocco 10 con uno specchio a 45° (39), come si vede nella figura seguente.

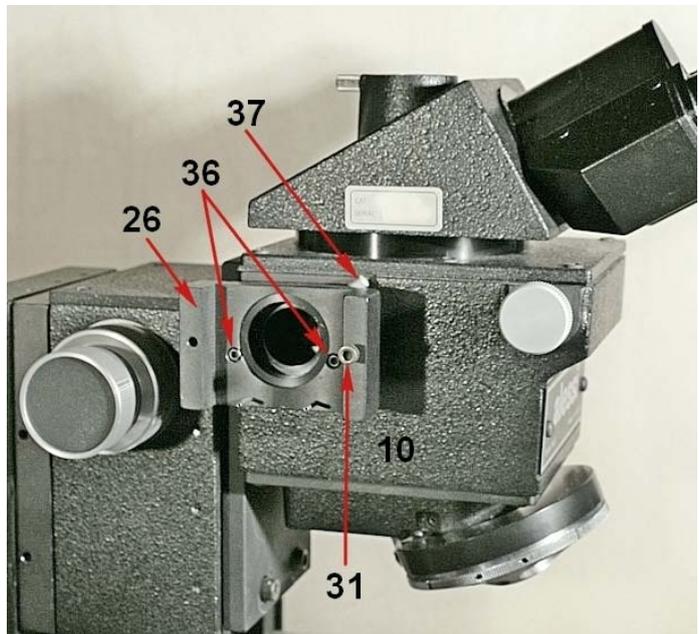


Fig. 2986 – Il pezzo 26 si prolunga verso l'interno del blocco 10 con un tubo all'estremità del quale si trova lo specchio (39) che rinvia verso il basso il fascio illuminante.

È visibile l'estremità superiore del sistema zoom (40).

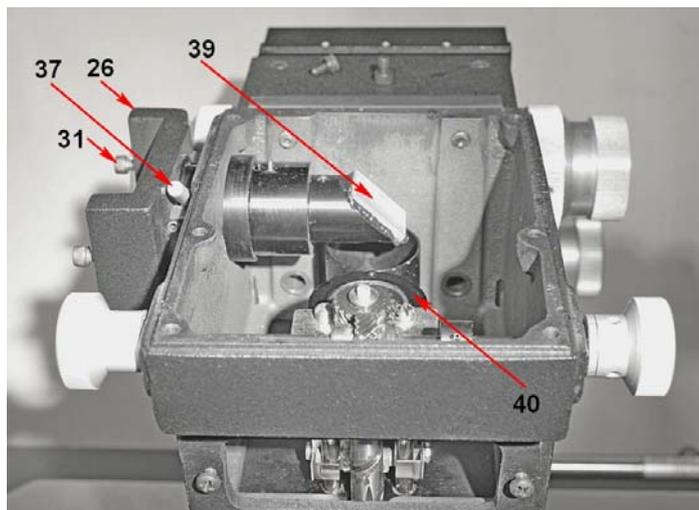
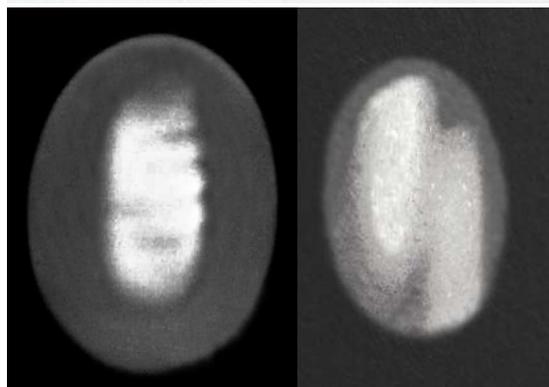
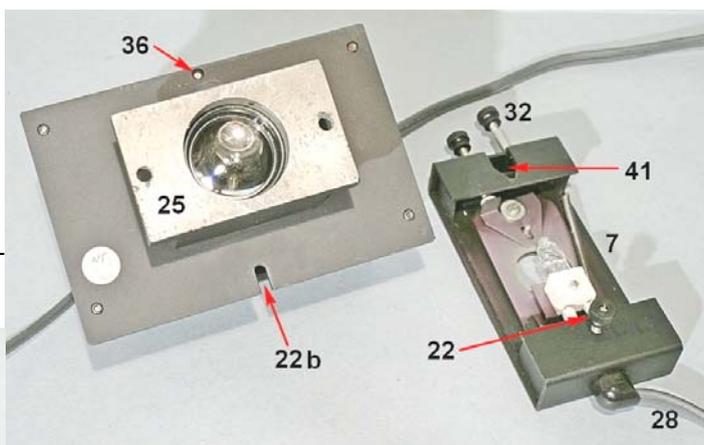


Fig. 2987 (a destra) – Il pezzo 25, dall'interno; nella tacca 22b deve inserirsi la vite 22 del porta-lampada 7.

In quest'ultimo, la tacca 41 va ad inserirsi sotto la testa della vite 36, vista anche nella fig. 2984.

Fig. 2988 (sotto) – Il porta-lampada, dall'altra parte, appena sfilato dalla microlampada.



### La CENTRATURA della LAMPADA

Si ponga, a pochi centimetri sotto un obiettivo  $20\times$ , un pezzo di carta. Si accenda la lampada: sulla carta si dovrebbe vedere una figura simile alla seguente. L'immagine del filamento sarà sempre molto confusa, ma almeno riconoscibile. Se non lo è, si foccheggia il collettore (spostando la vite 34, fig. 2982). Se quell'immagine non è centrata, si muovano le viti 32 della figura qui sopra.

A questo punto, si muovano le tre viti 33 (fig. 2983); prima o poi dovrebbe apparire una seconda immagine del filamento, molto meno luminosa, magari anche più sfocata. Si cerchi di affiancarla all'immagine principale in modo da ottenere una figura globale più o meno quadrata. Potrà convenire spostare un po' l'immagine principale in modo che le due immagini affiancate riempiano al meglio il cerchio globale che si vede sulla carta (immagine della pupilla d'uscita dell'obiettivo).

### Il BLOCCO INTERMEDIO (10 in fig. 2985, pagina precedente)

Fig. 2989 (a destra) – Tolto il tubo intermedio, appare la coda di rondine maschio su cui esso è fissato. La piastra superiore che porta la coda di rondine mostra sui margini sei viti a brugola, tolte le quali appare l'interno del blocco 10.

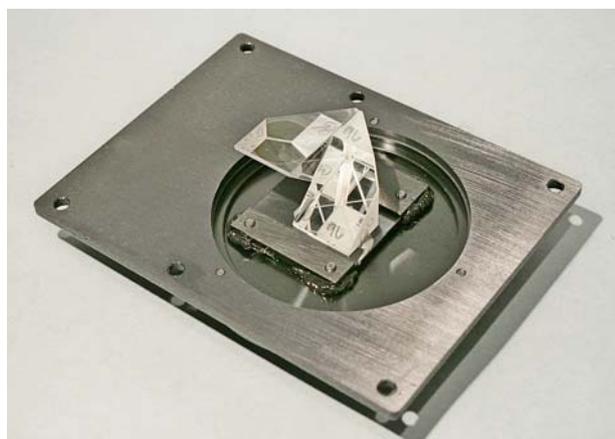


Fig. 2990 (a sinistra) – La piastra superiore del blocco 10, con un prisma (2° schema di Porro) per il raddrizzamento dell'immagine finale. Dato l'uso particolare, questo strumento non dà l'immagine rovesciata, come di consueto. Nella scheda precedente abbiamo visto un diverso prisma per il raddrizzamento ("a tetto").

Fig. 2991 – L'interno del blocco intermedio (10), visto da dietro e da sopra. Con 45 è indicato un tubo con la lente che riceve il fascio illuminante dallo specchio 39 della fig. 2986.

Con 40 è indicato l'elemento mobile superiore dello zoom. Sull'albero delle manopole 3 si vede l'anello 41, che è fornito di una spina ortogonale, capace di segnare i due fine-corsa della rotazione delle manopole. Sullo stesso albero, la ruota a denti inclinati 42 trasmette il movimento all'analogica ruota 43, posta in cima all'albero del sistema zoom (49 nella figura seguente). Notare che la ruota 43 è fissata in testa al suo albero da una rondella e da una vite a brugola, ed è munita inferiormente di un taglio che s'impegna in una spina trasversale di quell'albero (48 nella figura seguente).

Le viti 46 fissano il blocco 10 alla guida della messa a fuoco; altre due viti, più lunghe (73), sono accessibili da dentro, come vedremo in fig. 2999, pag. 1136.

Il sistema zoom ed il tubo 45 sono fissati alla piastra inferiore del blocco 10 (vedi qui sotto), che è tenuta ferma da altre sei viti a brugola.

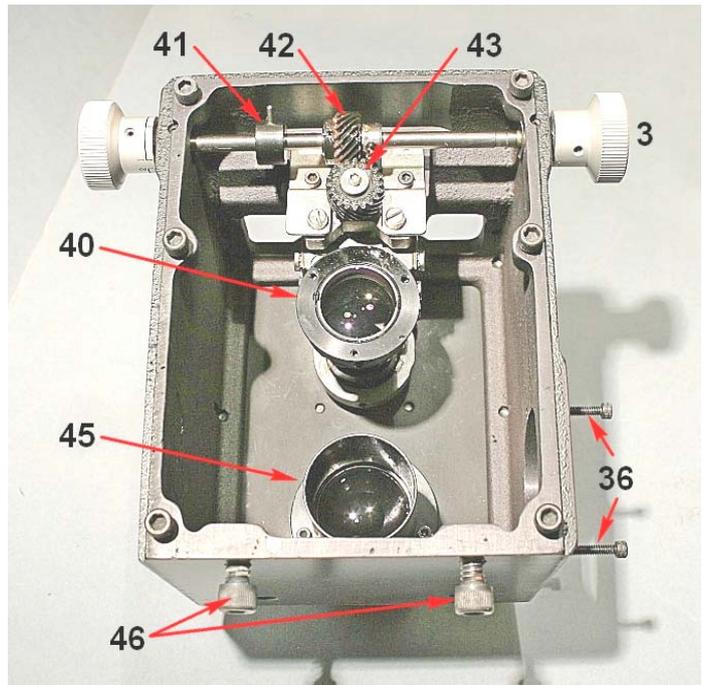


Fig. 2992 – Alla piastra inferiore sono fissati due alberini (51) su cui scorrono i due elementi mobili dello zoom (40 e 50). Tali elementi portano ognuno una spina che scorre in una delle due gole dell'albero girevole 49.

Questa disposizione, azionando l'albero 49, consente di accedere e pulire le lenti dello zoom senza smontarle (e perderne la centratura). La superficie inferiore della lente 50 si può pulire da sotto, attraverso il foro nel revolver.

Le lamine a squadra in bronzo fissate agli elementi mobili 40 e 50 scorrono lungo gli alberini 51 per mantenere la centratura di quegli elementi.

La spina 48 serve da chiave per la ruota 43 della figura precedente.

NB: a differenza di quanto avvenuto nello strumento della scheda precedente, qui i lubrificanti erano perfetti e non è stato necessario sostituirli.

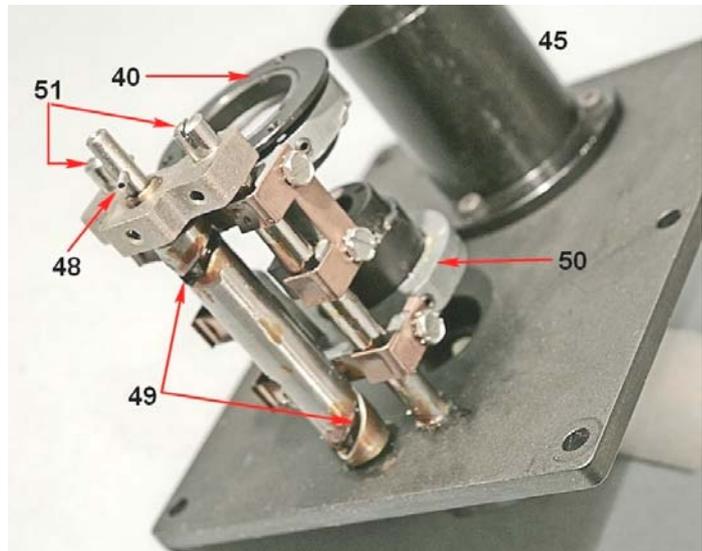


Fig. 2993 (a destra) – Sotto l'elemento inferiore dello zoom (50) s'intravede un pezzo quadrato (53) contenente una lamina a 45°, che non è altro che il semi-riflettente necessario per l'illuminazione episcopica in fondo chiaro (fig. 2996).

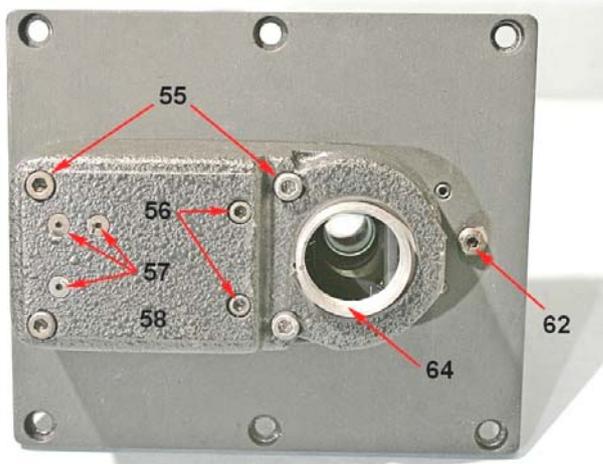
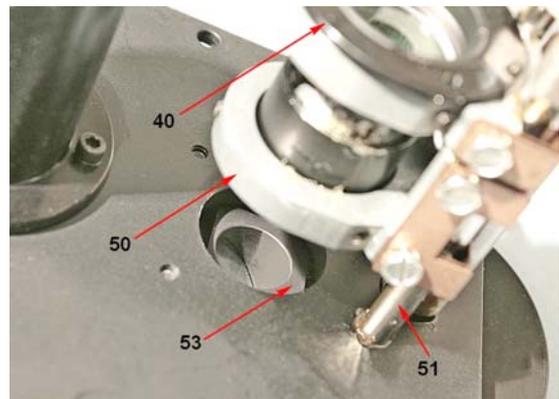


Fig. 2994 (a sinistra) – Vista da sotto, la piastra inferiore del blocco intermedio mostra un blocchetto (58) tenuto fermo alla piastra da quattro viti (55), di cui le due più corte debbono stare verso il revolver. Le viti 56 fissano il blocchetto 68 che vedremo nella fig. 2996. Le viti 57 servono ad allineare lo specchio che sta sotto la lente 45 (figg. 2991/92), vedi 69 nella fig. 2996, alla pagina seguente.

Fig. 2995 – Il blocchetto 58 della figura precedente, come appare capovolto, dopo aver tolto le quattro viti 55 che, ripetiamo, non sono uguali (le due più corte verso il revolver).

Le viti 66 servono ad allineare il semi-riflettente che abbiamo intravisto nel pezzo 53 (fig. 2993 e 2996).

Il grano 65, assieme ad altri due che vedremo nella figura seguente (67 e 67b), serve a centrare l'anello 64.

Questo anello serve di supporto al revolver, ma presenta uno dei punti deboli del complesso meccanico di questo strumento. Se guardiamo il blocchetto 58 da sopra (figura seguente), vediamo, infatti, che l'anello 64 non presenta alcuna "chiave" (fori, tacche o smussi) che possa essere usata per impedirgli di ruotare. Il solo modo di bloccarlo è dato dalla punta dei tre grani (65, 67 e 67b), ma questi servono a centrare il revolver, ed il grano 65 non è accessibile col revolver montato. Un rompicapo.

Anche le viti 66 non sono accessibili col revolver montato.

La sola cosa possibile per smontare e rimontare il revolver è serrare l'anello 64 con i due grani accessibili (67 e 67b) e cercare di allentare (e poi restringere) l'anello 70 della fig. 2998 seguente. Se l'anello 64 si mette a girare assieme al 70, è un guaio. Si può praticare un forellino per traverso e metterci una spina.

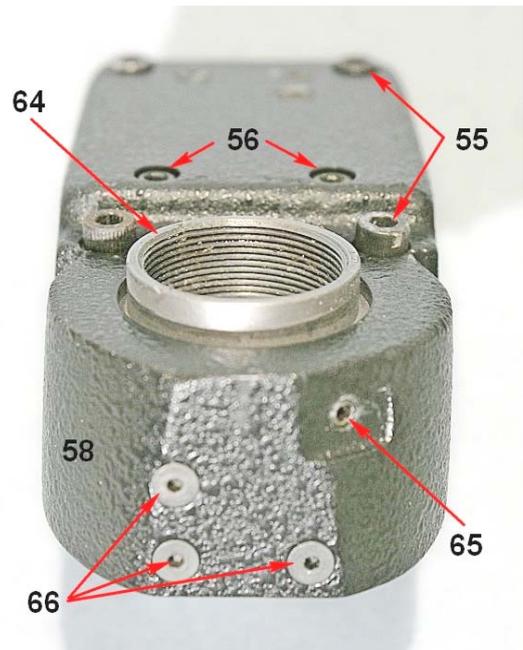


Fig. 2996 (a destra) – Il blocchetto 58, capovolto. Il parallelepipedo 68, fissato dalle viti 56 (figura precedente) porta una delle lenti dell'illuminatore episcopico. Lo specchio 69 sta sotto la lente 45 (figg. 2991/92).

In 66b sono indicati due grumi di materiale gommoso che il costruttore ha messo su tre piccole molle che stanno attorno al gambo delle viti 66 (figura precedente), forse per stabilizzare la posizione del semi-riflettente.

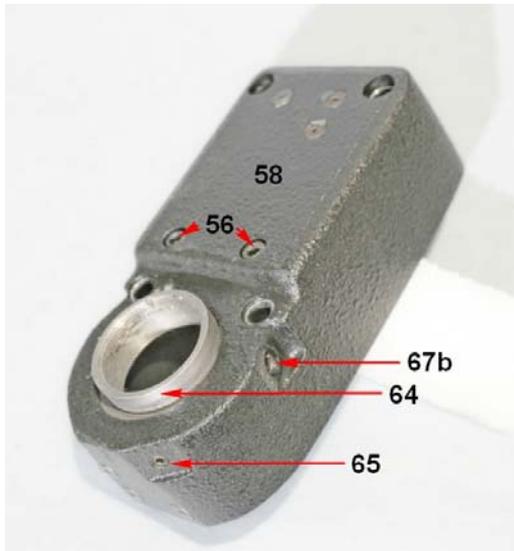
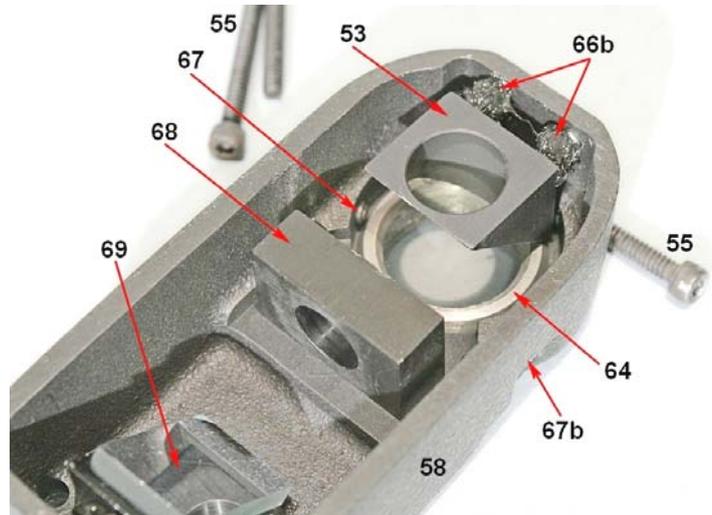


Fig. 2997 (a sinistra) – I grani 67 e 67b sono poco visibili perché incassati. Il grano 65 è nascosto dall'orlo del revolver, quando è montato.

### L'allineamento del sistema illuminante

Supponendo di aver già allineata la microlampada, rimane da allineare la coppia degli specchi 69 e 53 (figura qui sopra). Il primo è orientato dalle viti 57 di fig. 2994 (pagina precedente), il secondo dalle viti 66 della fig. 2995 qui sopra.

Si ponga in posizione di lavoro un foro vuoto del revolver. Lampada accesa col diaframma (37 in fig. 2985/86, pag. 1132) parzialmente chiuso.

Su un pezzo di carta posto sotto al revolver si deve vedere un cerchio poco luminoso (l'orlo del foro del revolver) con una macchia più chiara al centro. Questa macchia deve essere centrata muovendo uno od entrambi gli specchi.

Fig. 2998 (a destra) – Il blocco intermedio 10, rovesciato.

La vite 71 comprime una molla (78) che tiene in posizione il disco rotante del revolver (fig. 3000).

Ruotando il revolver dalla sua posizione di lavoro, appare un anello a due tagli (70) destinato ad avvitarci sull'anello 64 delle figure precedenti. Lo si svita con una chiave piatta, larga 19 mm.

E se l'anello 64 si mette a girare anch'esso? Abbiamo proposto una soluzione a questo dramma nella didascalia della fig. 2995.

Prima di procedere, è forse meglio spiegare come si smonta il blocco 10.

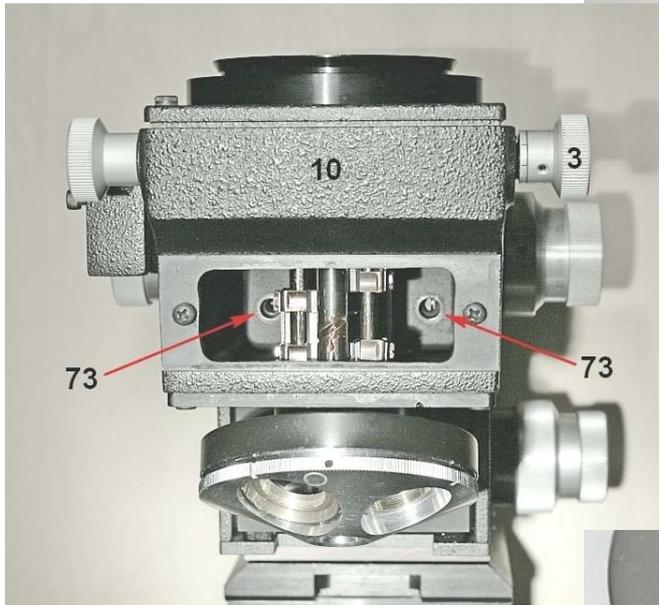
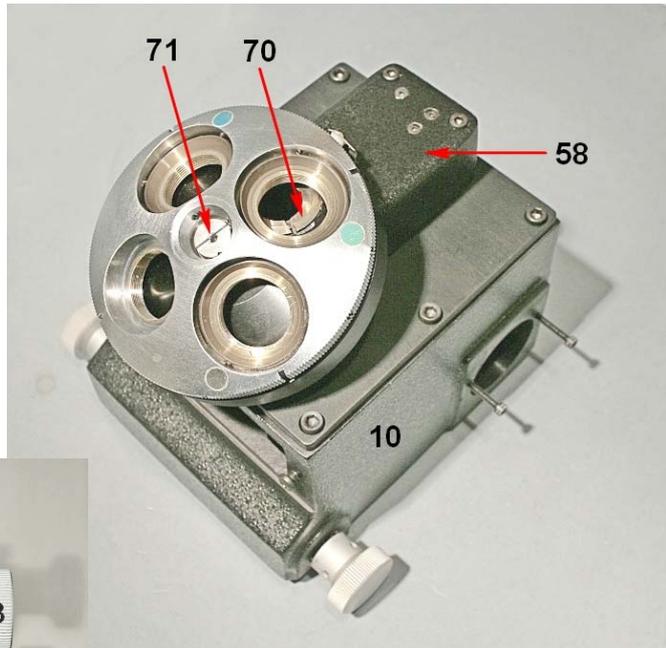
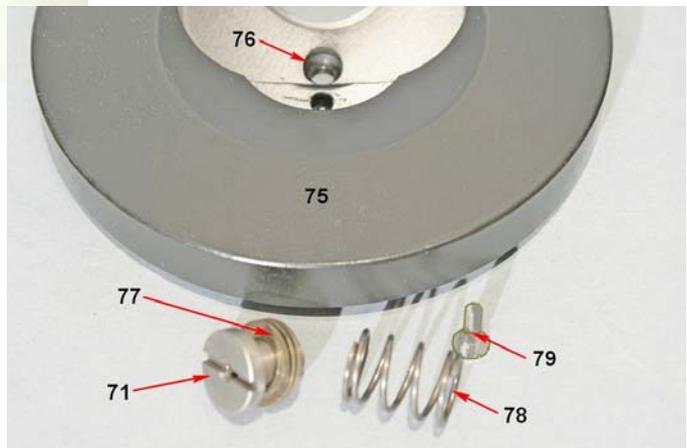


Fig. 2999 (a sinistra) – Dopo tolte due viti a croce e la piastrina col logo del fabbricante ("Alessi", nel caso nostro), dal davanti, si può osservare l'interno del blocco e svitare le due viti 73 (le più lunghe, rispetto alle viti 46 (fig. 2991 a pag. 1134)).

Se le viti 46 sono già state tolte, il blocco 10 si stacca dalla guida di messa a fuoco.

In questa foto si vedono alcuni dettagli del sistema zoom.



Ora è bene studiare il revolver.

Fig. 3000 – La vite 71 della fig. 2998, qui sopra, è in realtà una madrevite la quale si avvita sulla vite 79 (foro 76 al centro del revolver) comprimendo, tramite varie rondelle (77), la molla 78. Togliendola, il disco girevole del revolver (85, figura seguente) si stacca dal disco fisso 75.

Fig. 3001 – L'anello 70, già visto nella fig. 2998 qui sopra, attraversa il foro 82 che si trova nel disco fisso 75 e si avvita nell'anello 64 (figg. 2994-97, pagg. 1134/35). Supponendo di essere riusciti al separare i due anelli 64 e 70, si stacca il disco fisso 75.

In questo, si noti la gola 81 per la corona di sfere e la boccia in nylon 80 la quale, alloggiando una sferetta d'acciaio, segna le posizioni di lavoro del disco girevole 85 (vedi le apposite tacche 89).

83 ed 84 sono i tre grani che consentono la centratura degli anelli in ottone filettati (87). Il foro 88 non possiede invece l'anello di centratura.



Fig. 3002 – Sull’orlo del disco girevole, per ogni foro centrabile vi sono due grani (83), sei grani per i tre dischi centrabili (87). Per il terzo grano, vedi qui sotto.

Sull’orlo è visibile anche una delle quattro intaccature (89) che segnano le posizioni di lavoro.

Da notare che l’anello 70 non passa attraverso i fori del disco girevole, per cui esso può essere rimosso solo dopo aver staccato il disco girevole (vite 71).

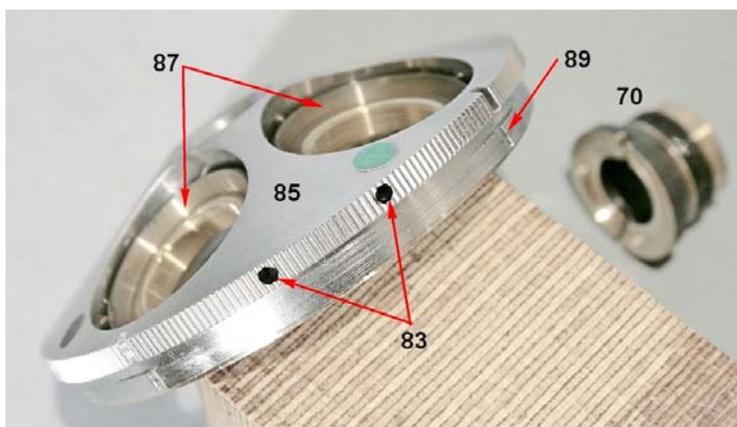


Fig. 3003 – Qui si vedono i tre grani di centratura (84), che spingono verso l’esterno i tre anelli 87 contro i grani periferici (83).

Le sottili linee verdi segnano l’asse dei tre grani 84, disposti non radialmente rispetto agli anelli 87.

NB: per muovere i grani 83 + 84 occorre una vite a brugola da 0,9 mm (1/28”).

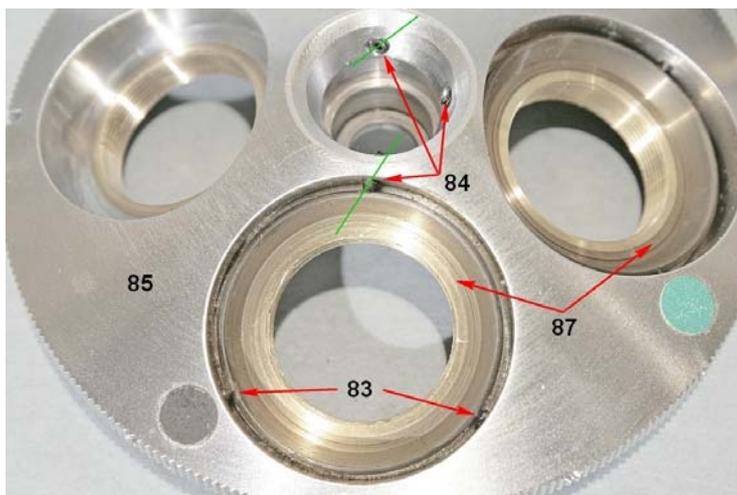


Fig. 3004 – La boccia in nylon 80 (fig. 3001) ospita una sferetta che s’impegna nelle tacche 89. La boccia è spinta contro l’orlo del disco 85 da un lamierino triangolare (90), fissato da due viti. Vedi anche la figura seguente.

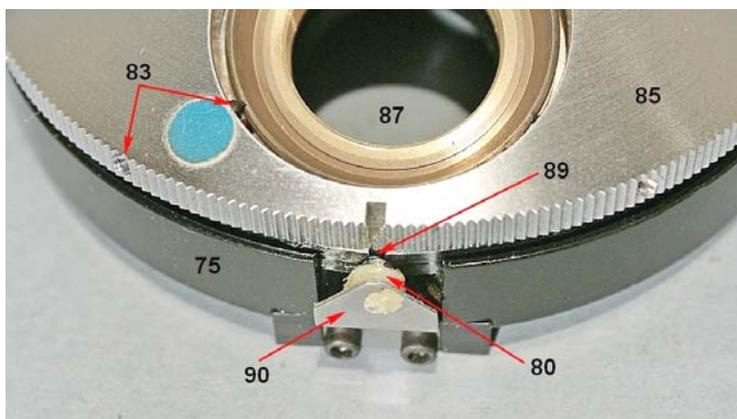


Fig. 3005 – Il revolver, con l’anello 70 montato, è pronto per essere riavvitato sul blocchetto 58 visto sopra (figg. 2994–98, pagg. 1134–36).

Almeno per mezzo dei grani 65/67, si cerchi di bloccare prima l’anello 64.

Delle parti meccaniche, stativo ed accessori, non parliamo qui poiché esse sono assai simili a quelle descritte nella scheda precedente.



## Scheda tecnica n° 133

### Microscopio episcopico MITUTOYO per fondo chiaro

Decisamente, il mercato è stato invaso ultimamente da una serie di strumenti dello stesso tipo di quelli illustrati nelle due schede precedenti, e destinati allo stesso uso.

Può essere utile quindi esaminarne un terzo esemplare, ancora diverso dai primi due, soprattutto nella parte ottica, e con qualche raffinatezza inconsueta nella struttura del revolver.

Fig. 3006 a/b – Il sistema ottico è tutto qui. Lo stativo è semplicemente un supporto con una colonna ed un blocco di messa a fuoco (che vedremo alla fine).

L'aspetto generale è certamente diverso da quello dei precedenti modelli. Volendo, si può distinguere un tubo intermedio (27), strettamente fissato ad un blocco (28) che porta il revolver ed altri accessori.

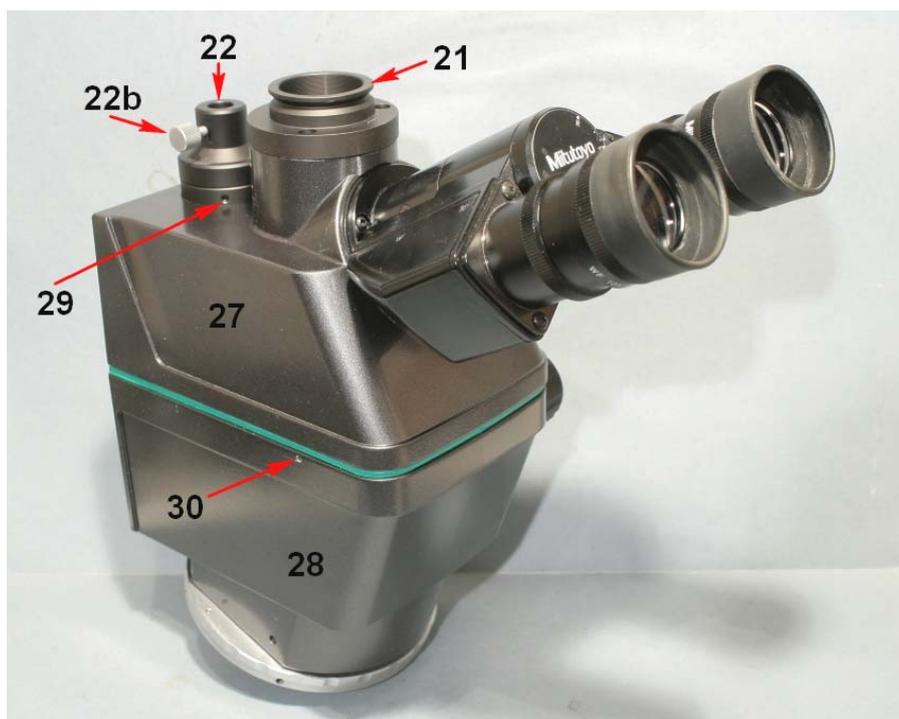
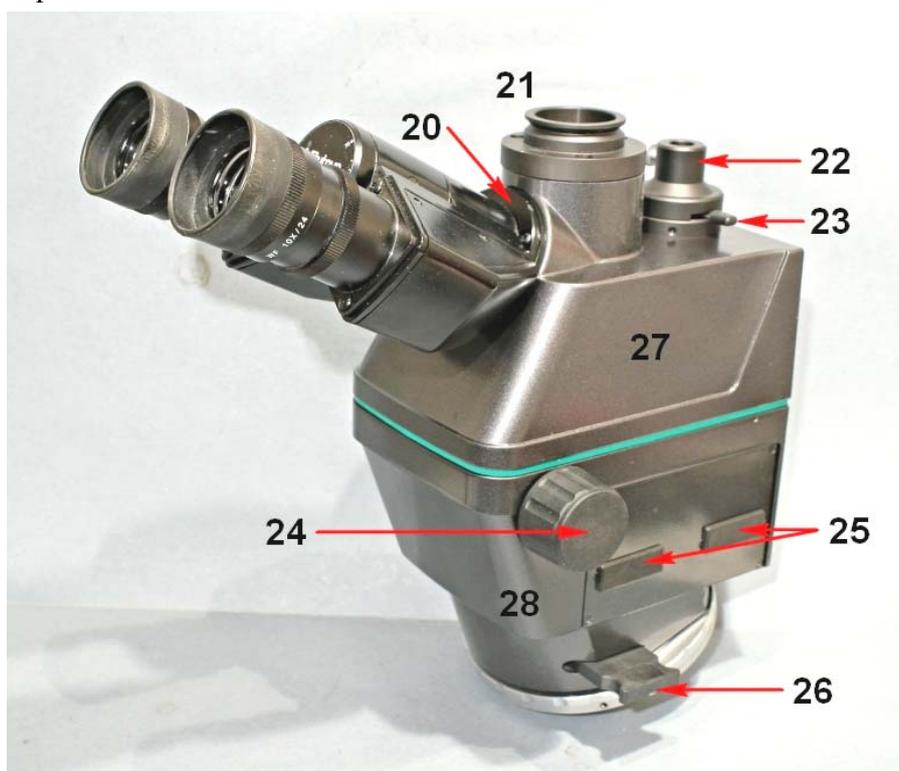
Superiormente, si trova il tubo bioculare fissato tramite una flangia e tre viti (20), la finestra d'uscita per telecamera (21, sempre aperta; immagine finale a 70 mm dall'orlo), la finestra d'ingresso per l'illuminazione a fibre ottiche (22) con relativo diaframma (23) che si apre ruotandolo in senso orario.

All'interno, il prisma divisore (vedi la fig. 3015) che forma i fasci per la visione e la telecamera.

Nel blocco inferiore (28) si trova il sistema zoom comandato dalla manopola 24, due fenditure per cursori portafiltri da  $8 \times 28$  mm (25) ed il sistema illuminante episcopico. Sotto, il revolver con quattro fori a filetto M  $25 \times 0,7$  ed una terza fenditura per cursori (26) ( $6 \times 30$  mm).

Dall'altro lato, la vite per bloccare il fascio di fibre ottiche (22b); appare anche uno dei tre grani (29) che bloccano il pezzo 22.

Si noti il forellino 30, del diametro di un paio di mm, attraverso il quale si accede ad uno dei due grani che bloccano le spine 10 della fig. 3009 e seguenti.



Il sistema ZOOM (Il rapporto di zoom è di circa 2 ×)

Nella scheda n° 131 (figg. 2933/42, pagg. 1112/15), abbiamo descritto un sistema zoom piuttosto artificioso, con ampie superfici scorrevoli fra loro, completamente bloccate dall'indurimento del grasso lubrificante. Nello strumento qui descritto, che sembra provenire dallo stesso fabbricante nonostante le vistose differenze nell'aspetto esterno, troviamo lo stesso sistema, con lo stesso difetto (blocco completo per indurimento del lubrificante), che ha richiesto il solito bagnetto in Svitol e le solite manovre muscolari.

È quindi inutile descriverlo di nuovo. L'unica differenza sta nel fissaggio del blocco dello zoom alla piastra di base. Riprendiamo perciò, per confronto, un paio di figure relative al sistema già descritto.

Fig. 3007 (a destra) – Il blocco dello zoom (1) era fissato nell'altro strumento da un anello a vite (2) il quale, tramite una rondella plastica (3), si avvitava sul filetto 4.

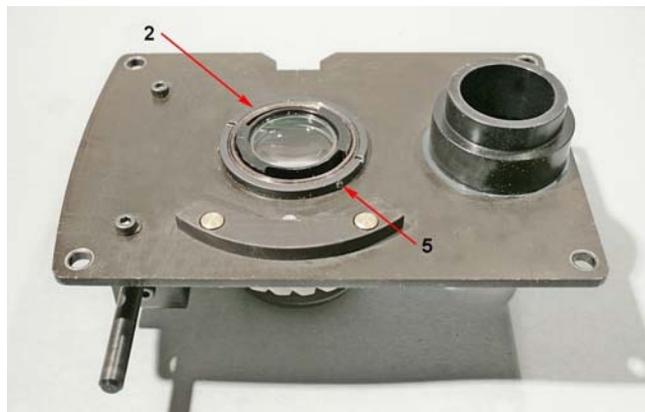


Fig. 3008 (a sinistra) – Ecco l'anello 2 che fissava il sistema zoom alla piastra di base, con tre grani di sicurezza (5).

Fig. 3009 (a destra) – Nello strumento qui descritto il blocco zoom possiede invece una flangia (6) che è fissata alla piastra di base da tre viti a brugola a testa bombata.

Tale piastra è fissata da quattro viti all'orlo superiore del blocco inferiore 28, visto sopra, di cui costituisce il tetto.

Notare le spine 10.

NB: la piastra è qui mostrata capovolta.

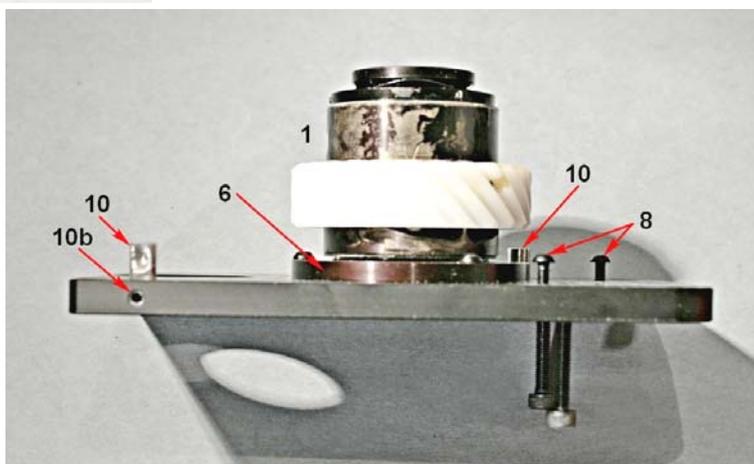


Fig. 3010 – Questa è la piastra-base cui è fissato lo zoom, in posizione di lavoro.

Attraverso il foro centrale si vede la finestra d'uscita del sistema zoom con le due alette mobili (11), con funzione di diaframma.

In 8 si vedono i fori delle due viti che fissano la staffa attraversata dell'albero dello zoom (9).

In 10 si vedono due spine cilindriche di 6 mm di diametro, che possiedono una faccetta piana laterale e servono a collegare il blocco superiore all'inferiore, come vedremo.

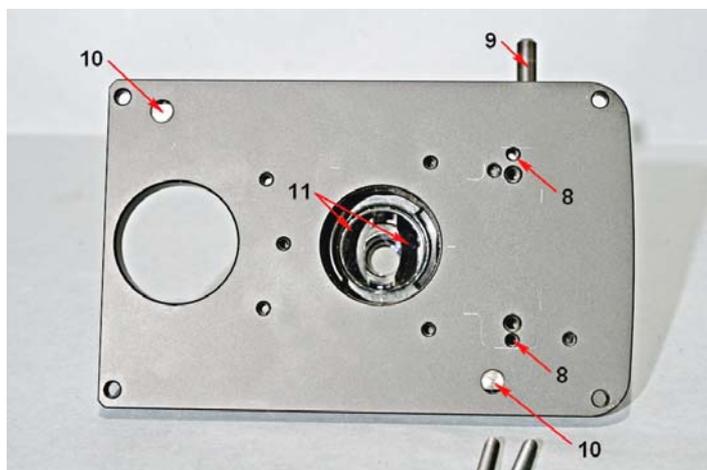


Fig. 3011 – Ora dobbiamo capire come è stato possibile accedere alla piastra vista sopra.

Il corpo del microscopio (27 + 28) è formato da due parti che vanno separate.

Nella fig. 3006/b, come in questa, si vedono due forellini (30) appena visibili. Introducendo in essi una chiave a brugola (1,5 mm) si possono allentare due grani che s'inseriscono in un foro sulle spine 10 viste nelle due figure precedenti. Tali spine sono fissate alla piastra che fa da pavimento al tubo intermedio 27 (piccolo grano laterale).

Tolte le quattro viti 32, si stacca lo sportello 33 su cui sono fissate due guide per i cursori da 8 × 28 mm, citati sopra (vedi i relativi tappi 25 nella fig. 3006/a). Così appare l'interno del blocco 28 e lo zoom attaccato alla piastra che fa da pavimento al blocco superiore 27.

In 31, la lente collettrice per il sistema illuminante. Con 34 è indicata una delle quattro viti che fissano il blocco 28 al blocco della messa a fuoco (vedi oltre).

Come si stacchi il revolver dal blocco 28 verrà visto più avanti.

Fig. 3012 – Le spine 10 sono due, e qui ne è visibile solo una. Nel sollevare il blocco 27 dal 28, occorre sfilare simultaneamente le due spine 10 dai fori presenti nel tetto del blocco 28 ma, simultaneamente, occorre sfilare anche il perno dello zoom (9) che attraversa un foro nella parete destra del blocco inferiore 28. Il movimento deve quindi essere contorto, ma le spine vanno sfilate da fori di precisione ed un movimento obliquo le fa "ingallonare". Meglio non descrivere le manovre di scasso messe in atto per ottenere il primo distacco. In vista di operazioni successive, è stato allargato il foro del perno 9 ed è stata affusolata la punta delle spine 10. Ad estremi mali ...

Le due viti 38 trattengono il tubo 39-22 figurato nella fig. 3006 ed in quelle che qui seguono.

Fig. 3013 (a destra) – Togliendo le due viti 38, si sfila verso l'alto il tubo 39 dal "soffitto" del tubo intermedio 27.

Notare i grani 29 che fissano il tubo 39 alla parte superiore 22; erano stati intravisti nella fig. 3006/b. In 38b sono indicati i fori delle viti 38.

In 23 è la levetta di comando di un piccolo diaframma interno.

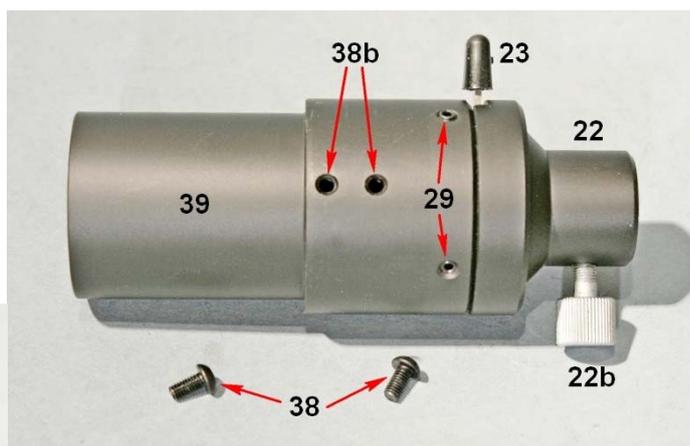
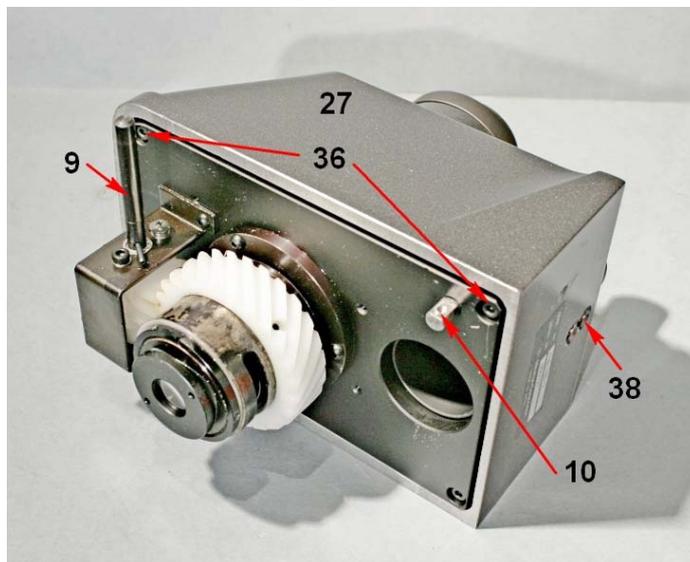
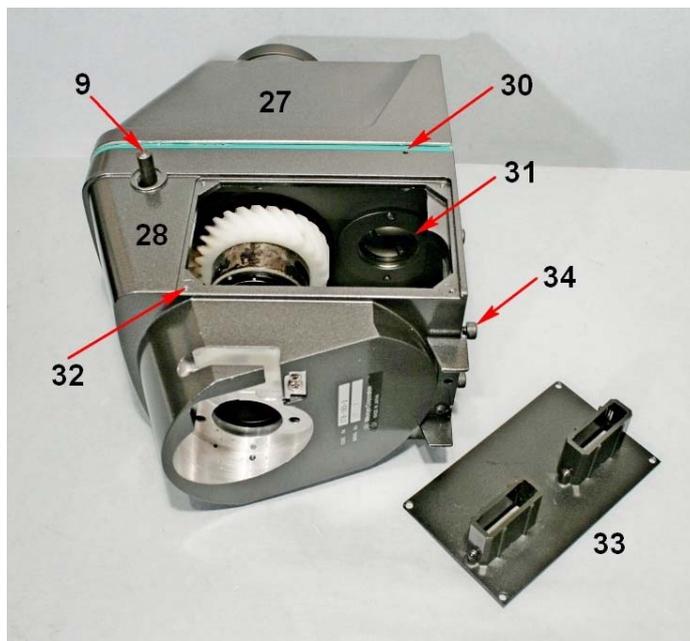


Fig. 3014 (a sinistra) – Il diaframma si trova alla base del pezzo 22.

Se ora si tolgono le quattro viti 36 (fig. 3012, qui sopra), si stacca il "pavimento" del blocco 27.

Fig. 3015 – Ecco quella piastra nella posizione di lavoro. In basso, il sistema zoom, posto sopra ed in asse con l'obiettivo. Sopra lo zoom, il blocco 40 con un prisma composto (41) che divide il fascio emergente dall'obiettivo in una porzione diretta in alto (finestra per telecamera) ed una obliqua per il tubo bioculare.

Il blocco 40 è fissato da due viti (42).

Il prisma, oltre che da gocce di adesivo, è fissato da due viti in plastica per ogni lato.

Poiché questo prisma è stato descritto nella fig. 2947 (pag. 1116) con un riferimento allo strumento della scheda n° 131, non entriamo in ulteriori dettagli.

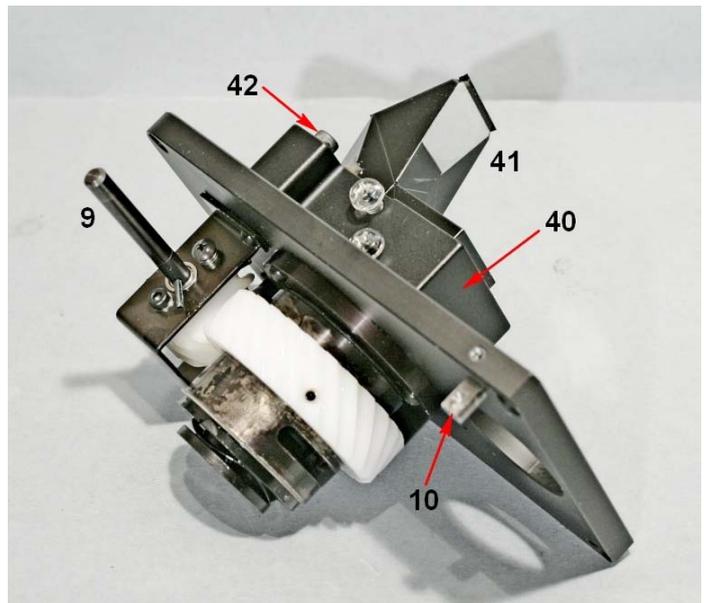
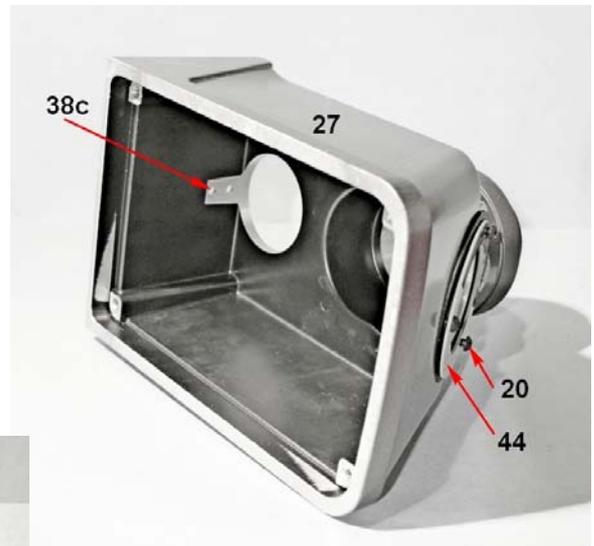


Fig. 3016 (a destra) – Ecco ora il guscio vuoto del tubo intermedio 27. Sul retro, si vedono i fori (38c) delle viti 38, già viste nelle figg. 3012/13. Sul davanti, le viti 20 che fissano il tubo bioculare. Tra la flangia di questo e la parete del blocco 27 si trovano alcune rondelle metalliche (44), utili a regolare la parfocalità fra canale visione e canale TV.

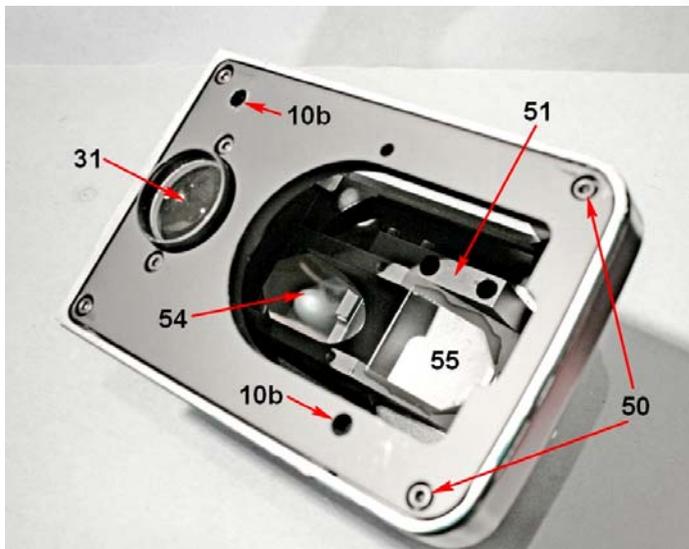
Passiamo al blocco inferiore (28).

Fig. 3017 a/b – Il blocco inferiore 28, da sopra. Nel suo "soffitto", un'ampia finestra deve accogliere il sistema zoom.



Il "soffitto" del blocco inferiore 28 è dato da una piastra fissata da quattro viti (50). In essa, si vedono i due fori per le spine 10 (10b).

Tolto lo sportello laterale 33 (fig. 3011), appare una barretta fissata da due viti (51).



Alla barretta 51 è fissato il porta-specchi 52, che porta lo specchio 54 ed il semi-riflettente 55.

Si vede uno dei due fori 30, già visti, il foro per il perno dello zoom (9b), la lente collettrice (31) ed i due fori per le spine 10 (10b).

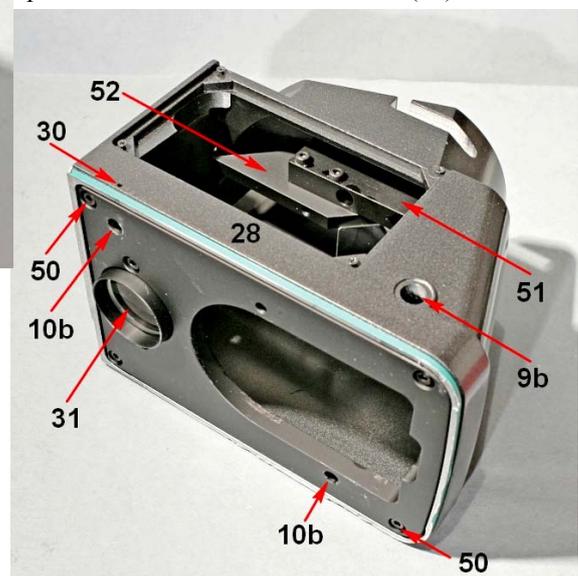


Fig. 3018 (a destra) – Tolta la piastra di base, il “soffitto”, recante la lente collettiva (31), appare il blocchetto 51, fissato da due viti, ed il portaspicchi 52; su questo sono fissati i due specchi già visti sopra: lo specchio 54 rinvia il fascio illuminante verso il semi-riflettente 55, necessario all’illuminazione episcopica.

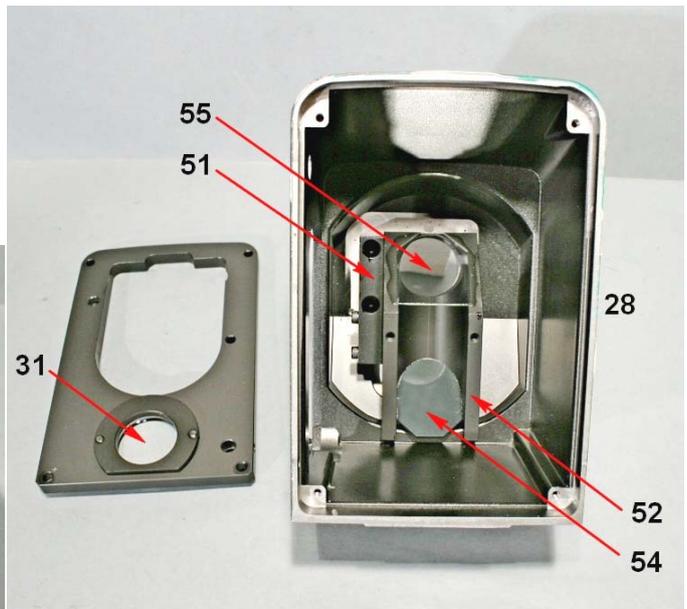
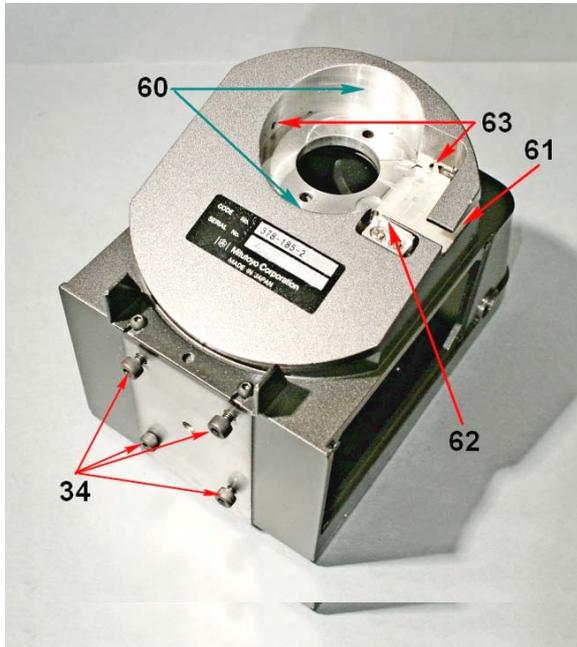


Fig. 3019 (a sinistra) – Il blocco 28, rovesciato, mostra la sede cilindrica d’incastro del revolver (60), la sede di un cursore  $6 \times 30$  mm (61), la molletta 62 che offre un ragionevole attrito per il cursore stesso e due fori radiali (63) all’interno dei quali si trova un grano (accessibile dall’esterno) per il fissaggio del revolver.

Le quattro viti 34 fissano tutto il blocco ottico alla scatola di messa a fuoco.

Fig. 3020 (a destra) – Tutto come sopra, da un altro punto di vista.

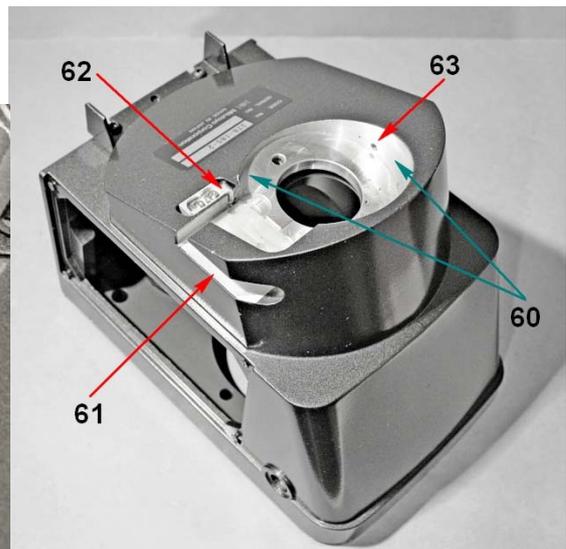
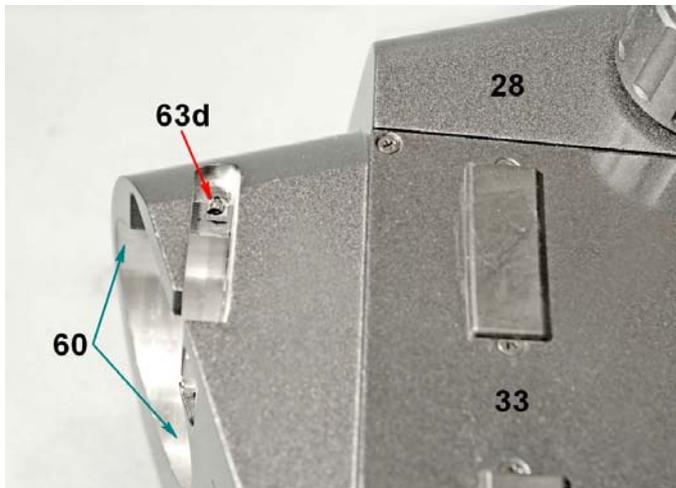


Fig. 3021 (a sinistra, in alto) – Più da vicino, uno dei fori 63 in cui si trova uno dei due grani che bloccano il revolver nella sede 60 (brugola da 1,5 mm).

Fig. 3022 (a sinistra) – L’altro foro 63, a sinistra del revolver, con l’altro grano per il blocco del medesimo.

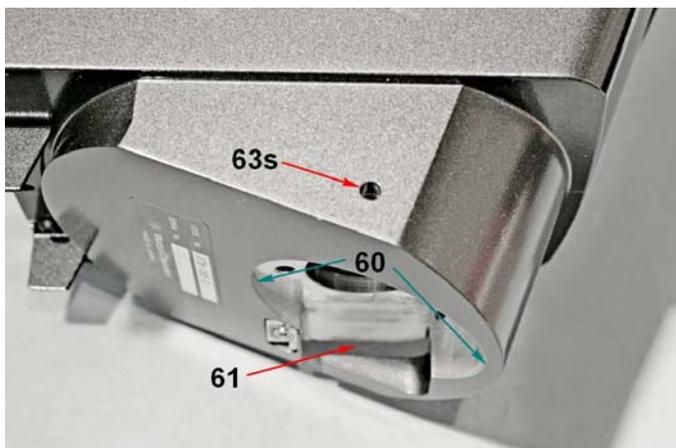


Fig. 3023 (a destra) – Il revolver, visto da sopra. Si riconosce il cilindro che va inserito nella sede 60 delle figure precedenti. In quella sede si vedono due fori in cui s’inseriscono le due spine 65.

Il dente 66 serve da arresto per il cursore  $6 \times 30$ .

Importante notare, sulla circonferenza del cilindro, la gola a V (67) in cui s’inseriscono le punte dei grani 63.

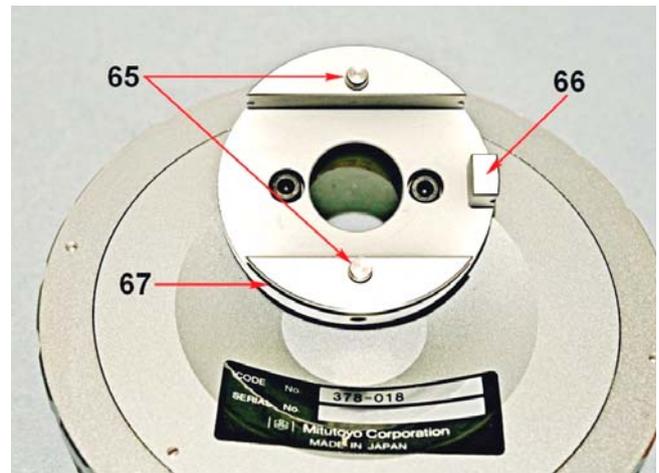
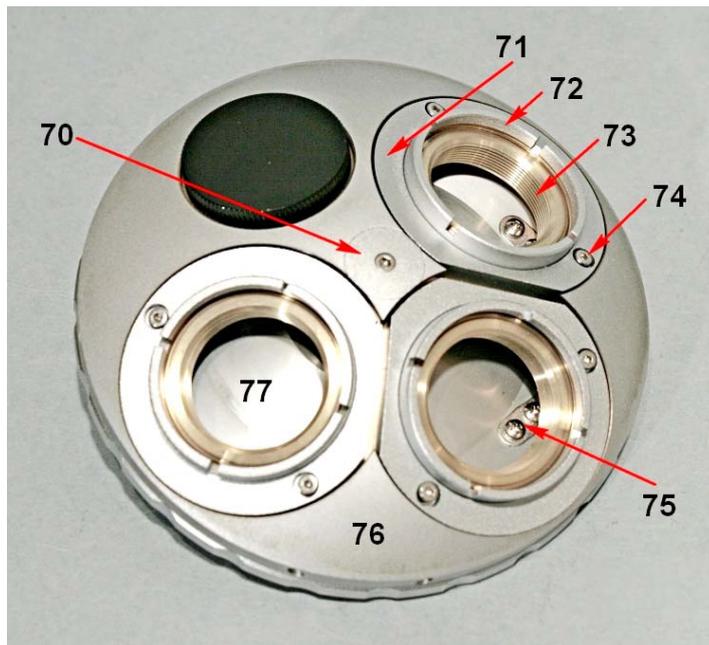


Fig. 3024 (sotto) – Al centro, un dischetto (70) fissato da una piccola vite a brugola.

Un foro fisso e tre centrabili. In ognuno di questi, un anello esterno (71) fissato da due viti (74). Esso è centrabile (vedremo come) ed al suo interno, fissato dall’anello a quattro tacche 72, si avvita l’anello 73.



L’anello 72 si avvita all’esterno dell’anello 73 al fine di bloccarlo.

L’anello 73 si avvita all’interno dell’anello 71: su di esso si monta l’obiettivo (passo M25) e quindi la rotazione dell’anello 73 consente di variare la posizione assiale dell’obiettivo e perfezionare quindi la parfocalità.

Un aspetto insolito ed utilissimo di questo revolver è appunto la possibilità di centrare e parfocalizzare separatamente gli obiettivi.

Con 75 è indicata una delle estremità della molletta interna che stabilisce le posizioni di lavoro del revolver.

Il disco fisso del revolver (77) è fissato da due viti al cilindro della figura precedente. Il disco girevole è indicato con 76.

Fig. 3025 (a destra) – Ecco i tre anelli appena indicati, tutti voltati all’insù (in realtà nella posizione normale di lavoro – è la figura precedente che ha mostrato il revolver capovolto).

I due fori nell’anello 71 sono abbastanza larghi da consentire la centratura degli anelli 71+73, e quindi dell’obiettivo. Si frutta il gioco rispetto alle viti.

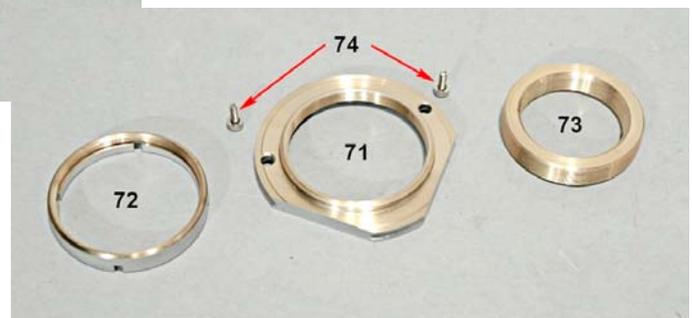


Fig. 3026 – Tolle le viti 74 e l’anello 71 (col suo carico 72+73), si vede, al centro del revolver, sotto il dischetto 70, un anello elastico spaccato (78) che fa da molla di contropinta per gli anelli 71. Agendo sui grani 80 (fig. 3029, pagina seguente), si forza l’anello 71 a spingere sull’anello 78. A questo fine, si osservi che gli anelli 71 portano inferiormente una gola (79) in cui s’impegnano sia l’anello 78, sia i grani 80 (fig. 3029, pagina seguente).

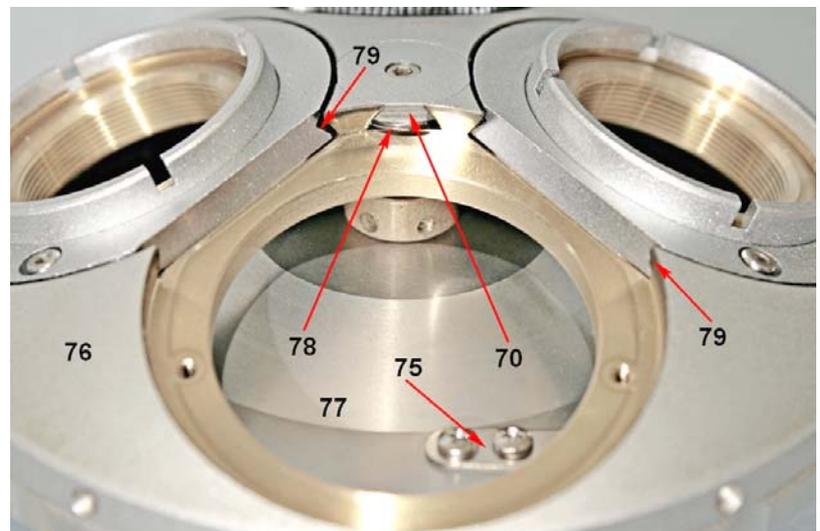


Fig. 3027 (a destra) – Non è difficile smontare il dischetto 70, la cui testa espansa tiene fermo l’anello spaccato 78.

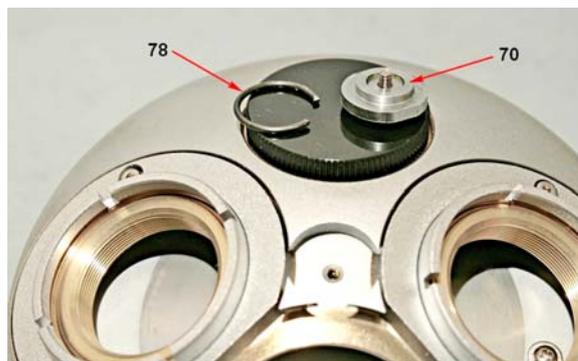


Fig. 3028 (a sinistra) – Sull’orlo del revolver, per ognuno dei tre fori centrabili, si trovano due grani a punta arrotondata diretti verso il centro del foro (freccia verde). Essi spingono sulla gola 79 degli anelli 71 e quindi contro l’anello 78.

Fig. 3029 (a destra) – Qui sono meglio visibili i due grani convergenti verso uno dei fori centrabili (freccie verdi). Con 80 sono indicati due grani convergenti verso due fori contigui.



Per la centratura degli obiettivi, occorre prima di tutto montare l’obiettivo più debole nel foro fisso. Gli altri in successione, passando ai più forti con una rotazione del revolver in senso orario. Si pone al centro del campo visuale dell’obiettivo posto nel foro fisso un oggetto facilmente riconoscibile – ottimo un reticolo con crocefilo oppure un vetrino su cui si siano tracciati due solchi in croce con una punta di diamante. Si porta in asse un altro obiettivo; si allentano (il meno possibile – accertarsi che l’obiettivo non possa inclinarsi) le due viti 74 (fig. 3024) e si sposta questo obiettivo agendo sui due grani periferici (80) con una chiave a brugola da 1,5 mm finché l’oggetto di cui sopra non venga riportato al centro del campo.

Fatto questo, si stringono le viti 74 sorvegliando di continuo che l’oggetto non si sposti dal centro. Ripetere l’operazione per gli altri obiettivi e ricontrollare il risultato finale con tutte le viti 74 strette.

Per la parfocalità si agisce allo stesso modo; occorre prima di tutto stringere bene gli obiettivi nel loro foro; focalizzare con l’obiettivo posto nel foro fisso su un oggetto piano e sottile (per es. un reticolo o un pezzo di metallo liscio); poi, allentare (il meno possibile) gli anelli a quattro tacche 72. Prendendo come riferimento l’obiettivo posto nel foro fisso, si avvita o si svita un obiettivo alla volta, il quale trascinerà con sé l’anello 73 (fig. 3024) che ne farà variare la posizione assiale fino a riottenere il fuoco.

Alla fine, restringere gli anelli 72, sempre controllando che nel frattempo l’obiettivo non si sia spostato.

Per finire, vogliamo illustrare un’altra raffinatezza di questo revolver.

Riportando un dettaglio della fig. 3023 (pag. 1143), come appare qui sotto, si osserva un dettaglio: un piccolo grano a taglio (81).

Fig. 3030 – Osservando bene, si scopre che quel grano (81) va a poggiare su quella molla (75) che abbiamo visto nelle figg. 3024 e 3026 (sempre a pag. 1143) e che serve a stabilire le posizioni di lavoro del revolver.

Agendo su quel grano è quindi possibile variare lo sforzo necessario per cambiare obiettivo. Purtroppo, tale grano è accessibile solo dopo aver smontato il revolver (allentare i grani 63, figg. 3021/22).

Supponiamo che sia possibile dimenticare la perversità del sistema di fissaggio fra i due blocchi 27 e 28 (figg. 3011, 3012, 3017).

Bisogna però riconoscere che questo revolver è insolitamente raffinato per tutte le regolazioni che rende possibili.

Confrontando questo con quello descritto a pag. 1115/16 (figg. 2044/45), si nota anche che la manovra della centratura è assai più comoda, come del resto si fa in tanti altri strumenti.

Assai meno frequenti sono invece le possibilità di correggere la parfocalità e la durezza degli scatti del revolver.

#### GLI OBIETTIVI

Quelli dello strumento in esame sono identici a quelli descritti nella scheda 131 (pagg. 1116/17 e 1125/28). Pertanto è superfluo ritornare sull'argomento.

#### GLI OCULARI

Come nella scheda n° 131, troviamo sistemi a ricetta normale: acromatici, positivi, grandangolari, con indice di campo molto elevato:  $s' = 24$  mm. L'altezza della pupilla (senza paraocchi) è di 18 mm.

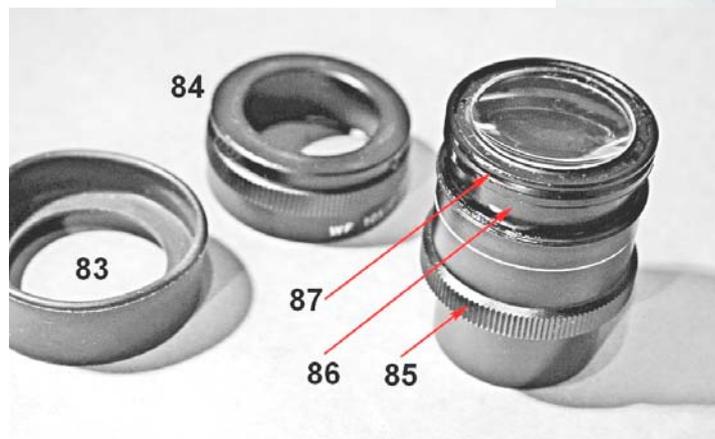
Il diametro esterno è di 30 mm. Entrambi gli oculari sono regolabili ma privi di reticolo.

Fig. 3031 – Poiché uno dei due oculari di corredo mostrava una superficie interna appannata, è stato necessario smontarlo per la pulizia.

Subito sotto il para-occhi 83 appare un solco con tre grani a brugola (82)(chiave da 0,9 mm!).

Allentandoli, si può sollevare l'anello gironato girevole 84 finché non si avverte un arresto; svitandolo, lo si può estrarre del tutto.

Fig. 3032 (sotto)



Sotto l'anello 84, appare un tubo (86) che contiene il pacco lenti. Sul suo orlo superiore si vede una gola (87) nella quale s'impegnano le punte dei grani 82 visti nella figura precedente.

Il tubo 86 si avvita (con una vite ad otto ingressi) all'interno del tubo inferiore 85, in modo da focalizzare il pacco lenti sul reticolo che può essere montato all'estremo inferiore del tubo 85 stesso.

Fig. 3033 – Il pacco lenti 86 svitato dal tubo inferiore 85.

Inferiormente al tubo 86 è incastonata (e quindi non smontabile) una lente semplice a menisco convergente.



Fig. 3034 – Nel tubo 86, sopra al menisco inferiore sopra citato, si trova un doppietto (88). Presso l'orlo superiore del tubo 86 si trova un filetto in cui s'avvita il barilotto 89; in questo è incastonata la lente oculare (emergente) dell'oculare.

Il barilotto 89 si svita facilmente poiché sul suo orlo si trovano due forellini.

Il barilotto 90 si avvita inferiormente al tubo 85; un anello filettato a due tagli (91) consente di fissarvi un reticolo del diametro di 26 mm.



Fig. 3035 – Se illuminata obliquamente con un forte fascio, così appariva la lente emergente dell'oculare prima dell'intervento.

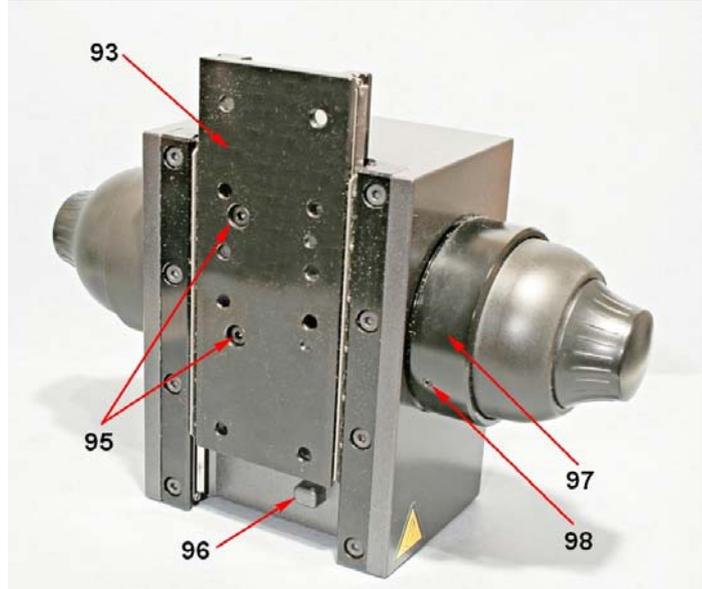
La pulizia non si poteva evitare.



## Il BLOCCO di MESSA a FUOCO

Fig. 3036 – Il blocco di messa a fuoco, visto dal lato del blocco ottico. La piastra della guida a rulli (93) mostra diversi fori, per le viti che collegano fra loro i due blocchi.

Le due viti 95 servono a fissare la cremagliera 138, che si trova dietro la piastra 93 (vedi la fig. 3050, pag. 1150). L'anello 97 si può svitare ed è fissato da due grani (98). Ne vedremo la funzione. Due sporgenze nella parete anteriore della scatola (in 96 ne è indicata una) segnano i fine-corsa della macrometrica in quanto su esse vanno a battere le teste di due viti fissate alla piastra 93 (vedi 137 nella fig. 3050 – pag. 1150).



Si noti però che questo fine-corsa agisce alla fine della demoltiplica (costituita dalla vite senza fine, ricavata dall'asse 94 della figura seguente) e quindi è poco "sensibile".

Infatti, l'utente avverte appena un indurimento del movimento quando la sporgenza 96 tocca la vite 137 ed in questo modo la vite senza fine sforza la ruota dentata 100 (fig. 3038, qui sotto) e ne facilita la rottura, oltre all'effetto dei due grani, descritto nella didascalia della figura citata.

Fig. 3037 – Visto da dietro, dal lato della colonna (mancante), appare l'albero della macrometrica (94) con una grossa vite senza fine.

"Mad" ed "Mas" sono le manopole macro destra e sinistra.

Così "Mid" ed "Mis" sono quelle della micrometrica.

La corsa totale della macrometrica è di 56 mm. Così per la micrometrica, che è solo una demoltiplica della macrometrica, come vedremo.

Inizialmente, il movimento macrometrico è apparso eccessivamente frizionato e richiedeva un intervento. Esaminando il blocco è però apparso subito un altro problema.

Fig. 3038 – Dal basso, si vede una ruota dentata in plastica (100) che ingrana con la vite senza fine visibile nella figura precedente. Azionando l'albero "macro" (94, figura precedente), la ruota 100 trasmette il suo movimento ad un albero che attraversa una boccola in ottone e fa ruotare una ruota dentata a denti diritti, in acciaio, che ingrana con la cremagliera 138 (fig. 3050) fissata alla piastra mobile 93.

Ora, la ruota 100 è fissata al suo albero da due grani radiali; essi tendono quindi ad allargarla e ad aprirla. Il meno che potesse fare è di fessurarsi, come si vede da questa foto.

Comunque, solo un'officina specializzata può riprodurre quel pezzo.

Una rottura del genere può dare qualche incertezza nel movimento quando la vite senza fine s'impegna nei due denti contigui, dai due lati della fessura, che si troveranno leggermente più distanziati degli altri. Occorre tollerare. La plastica è una bella cosa ma, se quella ruota fosse stata d'ottone, non si sarebbe rotta.

Riguardo all'altro problema, la durezza della macrometrica, proviamo a smontare qualcosa ed a capire se è prevista una possibilità di regolazione.

Fig. 3039 – Le manopole micro si sfilano dal loro albero semplicemente tirandole, anche se la loro forma conica non facilita le cose.

Al loro centro, un foro con una faccetta piana (108) deve inserirsi sul tubetto a molla 105. Quest'ultimo calza con modesta pressione su un cilindretto in alluminio (104), infilato sull'estremità filettata dell'albero micro ed ivi trattenuto da due dadi da 8 mm, di cui uno (103) fa da controdado all'altro.

Ruotando, anche di poco, questi dadi si regola la frizione della micrometrica.

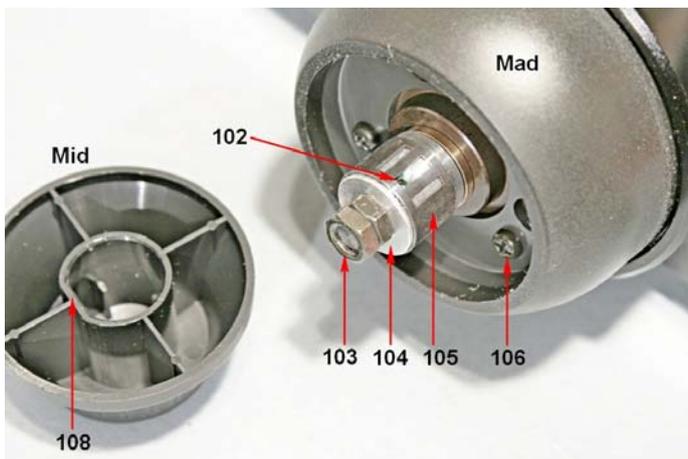
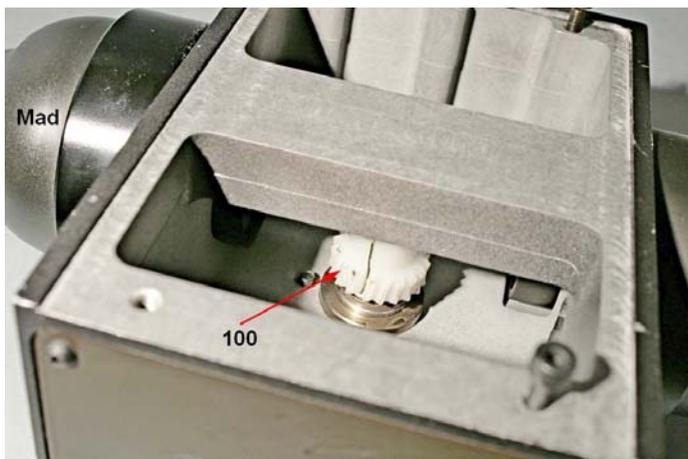
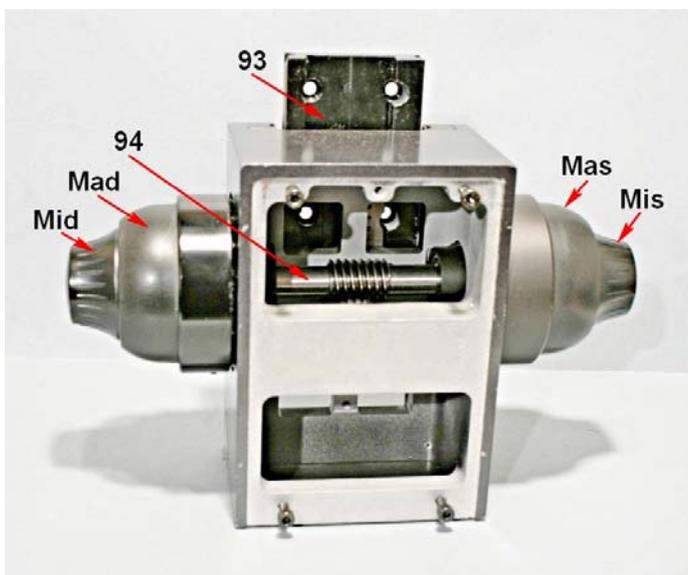


Fig. 3040 – Dal cilindretto 104 si sfila facilmente il tubetto 105, anch'esso forgiato con una faccetta laterale piana, da corrispondere con la faccia 108 nella manopola Mid.

Togliendo le tre viti 106, si stacca la manopola macro, che è formata da una parte interna in metallo rivestita da una “camicia” in gomma che si può staccare (e si stacca) facilmente.

Il grano 102 fissa il cilindretto 104 sull'albero micro.



Fig. 3041 – Allentato il grano 102, si possono svitare i dadi 103 dall'estremità dell'albero micro (110 – si vede la relativa filettatura) e si può sfilare il cilindretto 104. Sotto quest'ultimo, fare attenzione alle due rondelle 111 (una piana ed una elastica e flessibile) ed all'anello d'ottone 112.

Sull'estremità dell'albero 110 si noti la faccetta su cui spinge il grano 102.

NB: come detto sopra, la regolazione dei dadi 103 serve a variare la frizione delle manopole micrometriche.

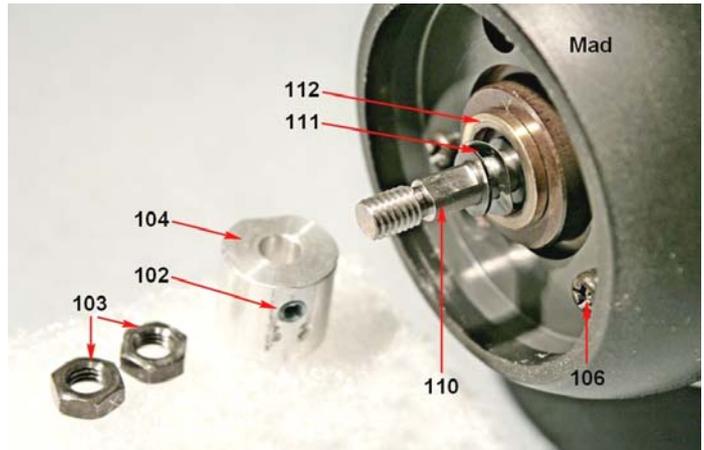


Fig. 3042 – Tolte le tre viti 106, si stacca la manopola macro. Sotto, appare un disco d'ottone (114); questo fa parte del castello che reca una serie di tre ruote dentate le quali, trascinate dall'albero micro, fanno infine ruotare un pignone ricavato dall'albero macro (117, figura seguente). Ecco perché abbiamo detto sopra che la micrometrica è solo una demoltiplica della macrometrica.

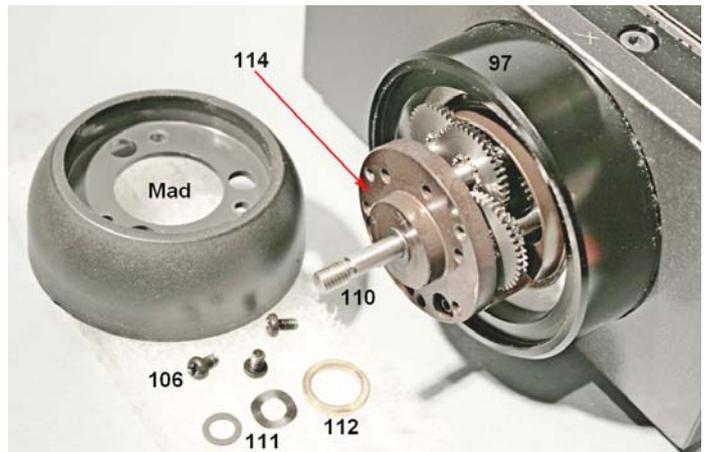


Fig. 3043 – Il castello degli ingranaggi si può ora sfilare semplicemente dall'albero “micro”. I dischi 114 e 116 ne rappresentano le pareti contrapposte, collegate da apposite viti.

Appare ora il pignone collegato all'albero “macro” (117) dietro il quale s'intravede il cuscinetto a sfere destro del medesimo (118).

Alla base del sistema, il filetto 119 sul quale si avvita l'anello 97, già visto (vedi la fig. 3036, pag. 1146).

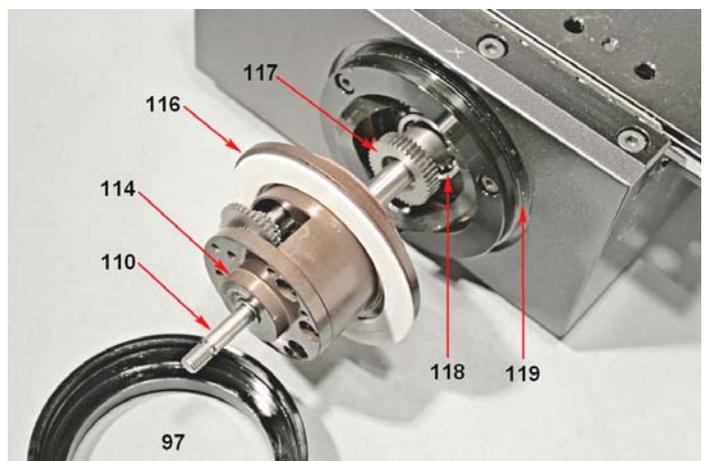


Fig. 3044 – Dal lato sinistro, la situazione è più semplice. Dopo aver sfilato la manopola micro, sempre tirandola, si trova il solito cilindretto d'alluminio (122), fissato all'albero micro dal grano a brugola 121 e calzato dal medesimo tubetto con una faccetta piana da una parte (123).

Anche qui, togliendo le tre viti a croce 120, si può smontare la manopola macro (Mas).

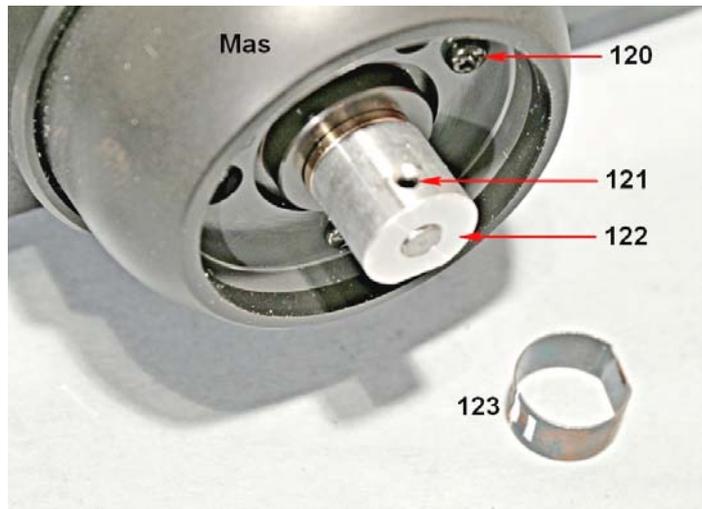


Fig. 3045 – Allentato il grano 121 (figura precedente), si sfila il cilindretto 122. Il grano deve corrispondere ad una faccetta piana ricavata all'estremità dell'albero micro (125).

Sotto il cilindretto 122, una serie di rondelle, di cui una elastica (126).

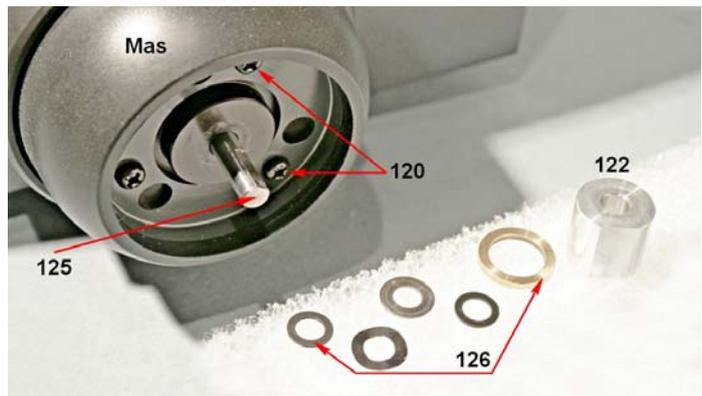


Fig. 3046 – Tolle le viti 120, si stacca la manopola macro sinistra (Mas) ed appare un doppio disco in acciaio (128) avvitato sull'estremità dell'albero macro. Due grani trasversali nella gola intermedia fra i due dischi bloccano questo accoppiamento e vanno allentati per poter svitare il doppio disco 128.

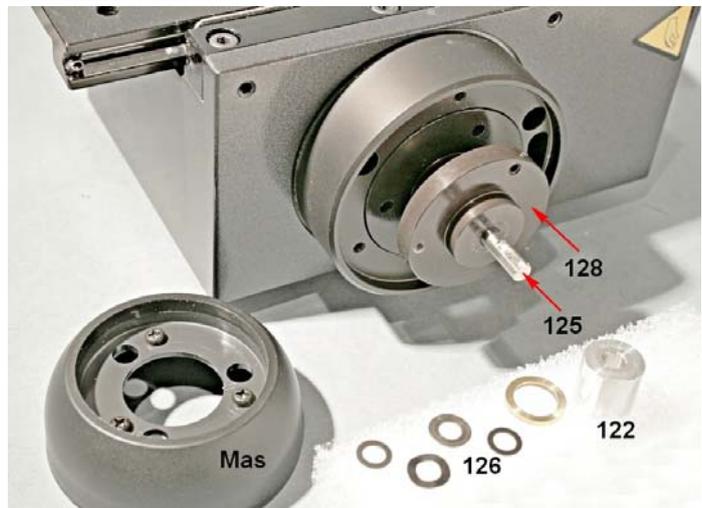


Fig. 3047 – Il disco 128 in realtà è doppio e, sotto di esso, una rondella in cartone color arancio.

Tale rondella è destinata a sfregare su una sottostante rondella elastica in acciaio (130).

Si può ora smontare il cilindro 129 (tre viti).

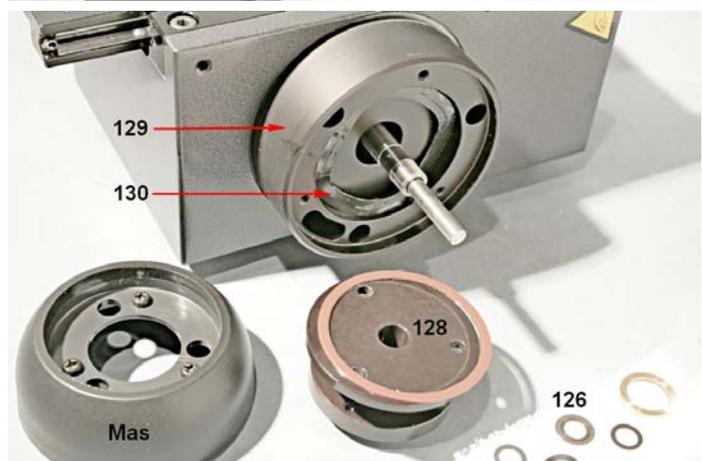


Fig. 3048 – Svitando le tre viti 132, si stacca il cilindro 129 ed appare la parete della scatola di messa a fuoco. In questa, affiorano quattro grani (134) che servono ad azzerare il gioco nella guida a rulli (allentare prima le quattro viti che fissano la guida sinistra).

Appare un estremo dell'albero macro (94).

Sotto la rondella elastica 130, un'altra rondella in cartone color arancio (131).

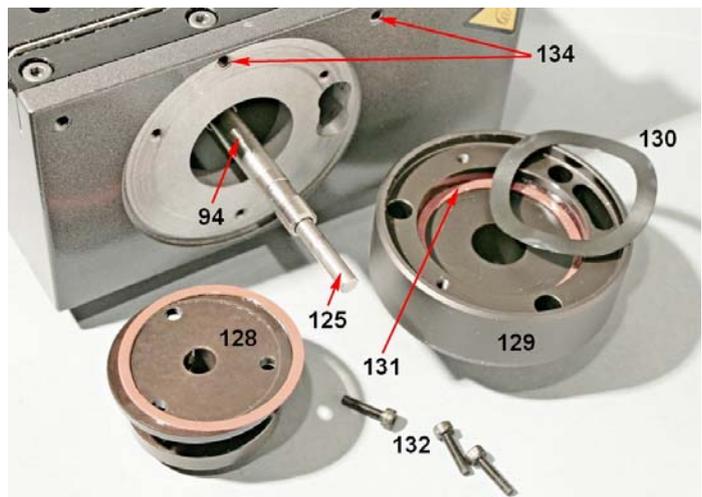


Fig. 3049 – Il cilindro 129 porta verso l'interno un cilindro più stretto che penetra in un foro della scatola di messa a fuoco.

In questa parte è alloggiato il secondo cuscinetto dell'albero macro (135).

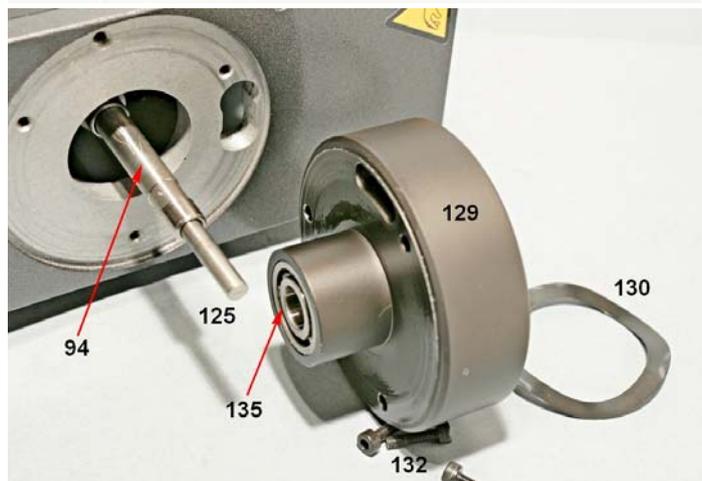
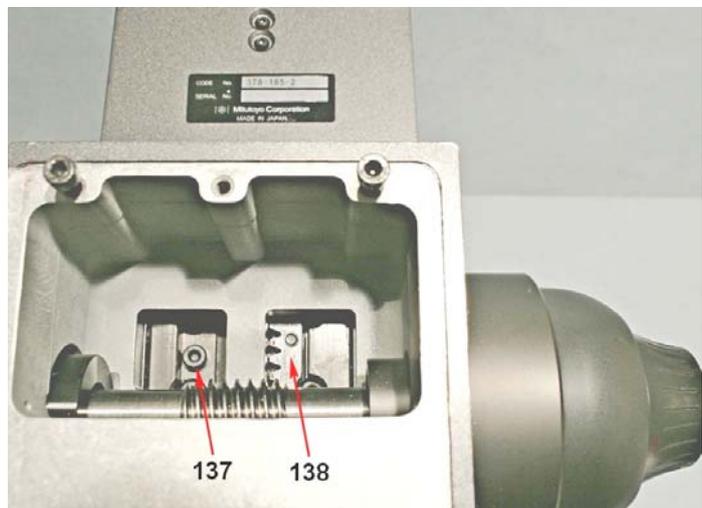


Fig. 3050 – Un'ultima occhiata da dietro e si vede la cremagliera fissata alla guida a rulli (138).

La testa della vite 137, sempre fissata sulla guida, è una delle due che servono da fine-corsa per il movimento macro.

Arrivati a questo punto, non si è visto nessun organo che consenta di regolare la frizione della macrometrica.

Ci dev'essere. Meglio ripartire daccapo.

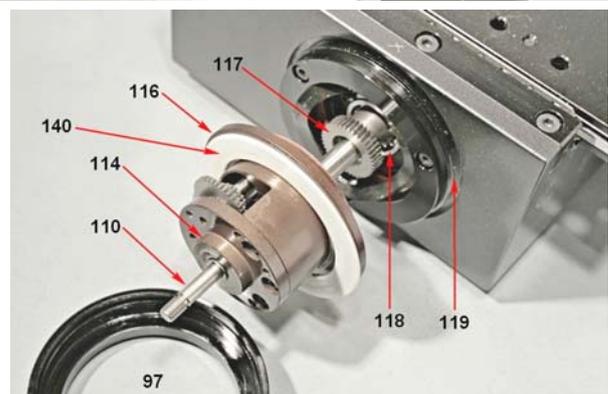


(Fig. 3043) – Riprendendo una figura già esaminata più sopra, non avevamo notato che, sull'orlo del castello degli ingranaggi (116), esiste una rondella in feltro (140) destinata a sfregare sull'orlo interno del cilindro 97.

Vuoi vedere che ...

Dopo aver rimontato il tutto, è bastato ruotare più o meno il cilindro 97 (che andrà poi bloccato con i due grani visibili sulla sua parete esterna) per regolare la frizione della macrometrica, che rimano comunque piuttosto dura.

Risolto il problema.



## Scheda tecnica n° 134

### Microscopio biologico rovesciato per fondo chiaro OLYMPUS Mod. CK

Uno stativo piuttosto tradizionale, con tutti gli organi che servono all'osservazione in diascopea (per trasparenza) in fondo chiaro. Tutto standard, se non fosse per l'applicazione particolare cui lo strumento è destinato: osservazione di cellule o microrganismi in culture acquose poste in scatole di Petri, microacquari o "cuvette" (francesismo = bacinella).

In questi micro-ambienti, le cellule tendono in genere ad aderire al fondo del recipiente e quindi l'osservazione va eseguita da sotto, attraverso la parete inferiore di esso, che deve essere naturalmente trasparente. Per questo, l'obbiettivo andrà posto sotto al tavolino e la microlampada sopra. Tutto ribaltato.

Per consentire un'osservazione comoda, occorre però che gli oculari puntino verso il basso, e quindi il fascio formatore d'immagine, emergendo dall'obbiettivo verticalmente verso il basso, deve venire ripiegato da una o più superfici riflettenti per puntare verso l'alto, verso gli oculari.

Fig. 3051 – Il tubo bioculare, tramite il tubo inclinato 15, riceve il fascio formatore d'immagine dal blocco intermedio 2. Questo contiene il meccanismo di messa a fuoco (solo macrometrico, visto il modesto ingrandimento degli obbiettivi previsti) e porta il revolver (11). Sopra, il tavolino fisso, corredato da un guida-oggetti tenuto fermo dalla vite 9, con le viti di comando (10).

Sotto il tavolino, in due posizioni diametralmente opposte, una piccola slitta porta il supporto dell'asta 3, destinata a reggere la lampada (8).

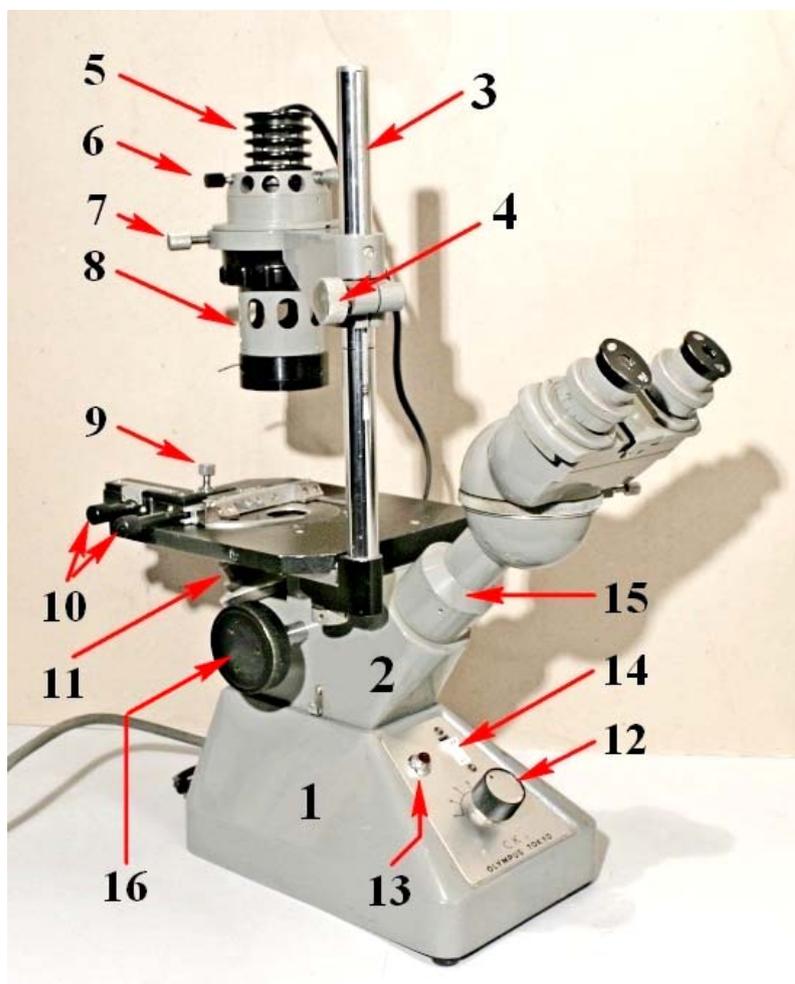
Fra asta 3 e lampada 8, un supporto a squadra, fissato all'altezza voluta dalla vite 4.

Quel supporto consente di centrare la lampada, per mezzo delle viti 7.

In cima alla lampada, il porta-ampolla 5, centrabile anch'esso tramite le due viti 6.

Questo schema di funzionamento "invertito" porta subito ad un problema: i normali obbiettivi da microscopio per diascopea a secco, almeno per aperture superiori a circa 0,4, sono sensibili allo spessore della lamella (o copri-oggetto).

Essi, infatti, sono calcolati per lavorare con una lamella di spessore (generalmente) di 0,17 mm. La tolleranza su questo spessore è tanto minore quanto maggiore è l'apertura dell'obbiettivo (vedi, in questo medesimo sito, sezione "Microscopia ottica", il manuale "Problemi tecnici della microscopia ottica", cap. 13.2.3.3, pag.115, e cap. 27.1.5, pag. 349). Ne risulta che, per obbiettivi normali, il fondo dei recipienti da usare in un microscopio rovesciato dovrebbe avere le stesse proprietà ottiche di una normale lamella, non solo quanto allo spessore, ma anche per



l'omogeneità, l'indice di rifrazione, la pianeità delle superfici, ecc.

Effettivamente, alcuni scrupolosi costruttori del passato (Wild, ad es.) offrivano per i loro microscopi rovesciati una serie di recipienti col fondo otticamente compatibile con una normale lamella. Ma, ovviamente, tali recipienti andavano prodotti con cure particolari ed il costo era elevato.

Nel lavoro professionale di routine, occorre in genere operare velocemente su un gran numero di campioni e pertanto la "vetreria" deve essere facile da produrre ed a basso costo. I normali recipienti da laboratorio in vetro, come le "scatole di Petri", i "Becher" e simili, hanno una parete in vetro di 1 – 2 mm di spessore, sulla cui omogeneità è meglio non scommettere, e quindi non sono certamente adatti. Per fortuna, oggi sono ampiamente diffusi i recipienti in materia plastica, con omogeneità certamente maggiore e spessori molto minori; spesso si usano grandi piastre con numerose cellette identiche, di piccolo diametro, con spessori del fondo molto modesti.

Rimane il fatto che un obiettivo a secco forte, calcolato per una lamella standard, non può funzionare correttamente per qualsivoglia spessore di recipiente, con proprietà ottiche imprecisate.

La soluzione correntemente adottata per i microscopi diascopici rovesciati è quindi quella di fornire obiettivi di basso ingrandimento e bassa apertura, in modo da tollerare ampie variazioni nelle caratteristiche della parete trasparente interposta fra obiettivo ed oggetto.

Il corredo presente in questo strumento non segue però questo criterio. Come vedremo, l'obiettivo più forte (40/0,65) è un normale acromatico con l'indicazione "d = 0,17". Non è detto d'altra parte che il corredo presente sia quello originale: il fatto stesso che manchi il movimento micrometrico fa pensare che l'uso previsto per lo strumento fosse quello di obiettivi con apertura non superiore a circa 0,4, come un 20:1, ad es.

Anche la struttura della microlampada conferma questa impostazione.

Fig. 3052 – La lampada è molto complessa, in quanto funziona sia da microlampada classica, sia da condensatore con forte distanza frontale.

Un porta-lampadina (5) può essere centrato con le due viti 6, cui fa da contro-spinta la punta molleggiata 6b (più avanti, qualche indicazione di dettaglio).

L'intera lampada si centra con le viti 7.

Il largo anello nero 18 serve a focheggiare il collettore (20) rispetto al filamento. La levetta 19 aziona un diaframma d'apertura.

La fenditura 20 serve da porta-filtri (diametro 33 mm).

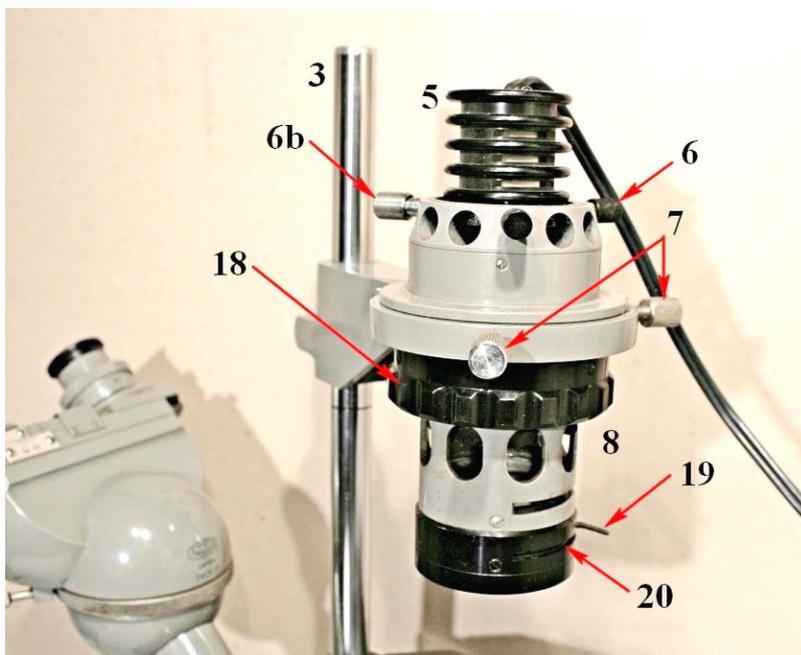
Come si vede, non esiste un condensatore separato. La sua funzione è assolta dall'intera lampada.

La distanza corretta fra questa ed il tavolino dimostra che il condensatore ha una forte distanza di lavoro, quindi una lunga focale ed una modesta apertura. Tutto ciò concorda con l'ipotesi che lo strumento fosse previsto per obiettivi d'ingrandimento medio-basso.

Torneremo sulla struttura della lampada e sulle norme per la sua centratura.

Ciò premesso, indaghiamo sul funzionamento generale.

Ad un primo controllo iniziale, appare una grossolana macchia confusa al centro del campo visuale. La macchia è più netta con l'obiettivo più forte, il che è dovuto al fatto che l'apertura dell'obiettivo dal lato immagine è tanto minore quanto maggiore è l'ingrandimento (la pupilla d'uscita è più piccola a causa della minor focale), e quindi il contrasto per un eventuale corpo e-



straneo – interposto fra obiettivo ed oculare – aumenta.

Non resta che cercare questo corpo estraneo, smontando un pezzo alla volta.

Il tubo bioculare non presenta macchie apprezzabili al centro del campo e non sembra responsabile del difetto appena descritto. Esso però risulta un po' sporco, con varie superfici appannate. Occorre una pulizia generale.

Fig. 3053 – Una volta che si è svitato l'anello 31, esso si stacca dalla semisfera 33 (vedi la fig. 3061, pag. 1155) ed il tubo bioculare è libero.

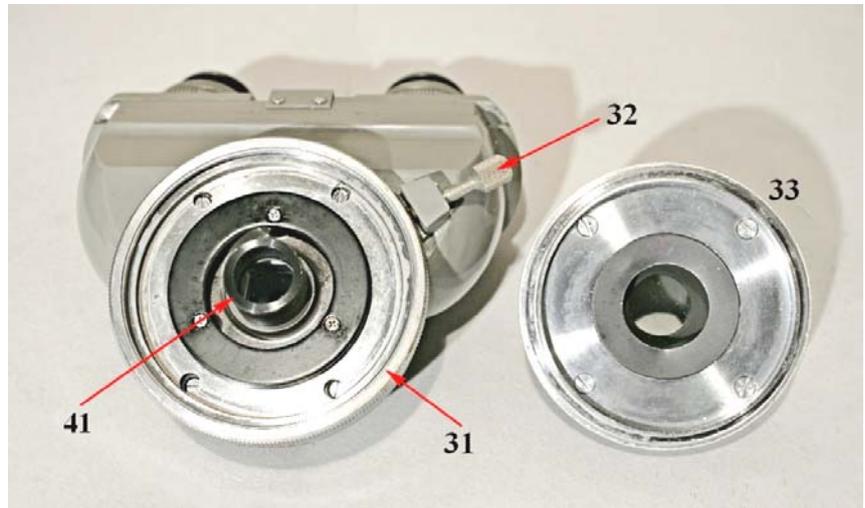


Fig. 3054 – Dapprima, occorre togliere quattro vitine (51 – due per lato) per staccare il lamierino 50.

Poi, togliere da ognuno dei due anelli 52 le due vitine a croce 53.

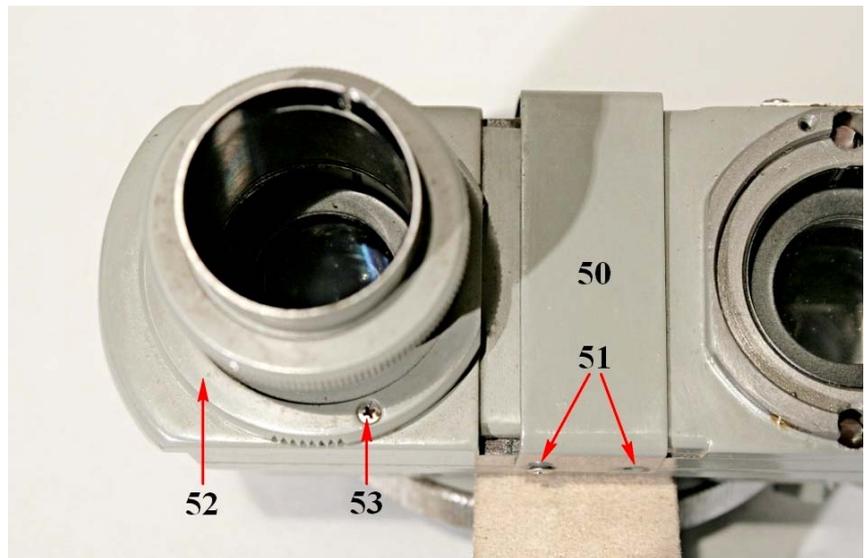


Fig. 3055 – Nella posizione opportuna, la guida 60 lascia vedere, attraverso i fori 54, due delle sei viti (vedi la fig. 3057, pagina seguente) che fissano il sistema delle guide all'involucro del tubo.

Una volta sollevato l'anello 52, appaiono tre grani (59), allentati i quali si stacca la boccola porta-oculare (55).

La boccola 55 porta un anello godronato girevole (56) che si libera allentando i tre grani 57.

Il vero tubo porta-oculare (58) porta il classico taglio a T che conferisce al tubo un'elasticità sufficiente a trattenere l'oculare dalla caduta nel caso che il tubo bioculare venga rovesciato.

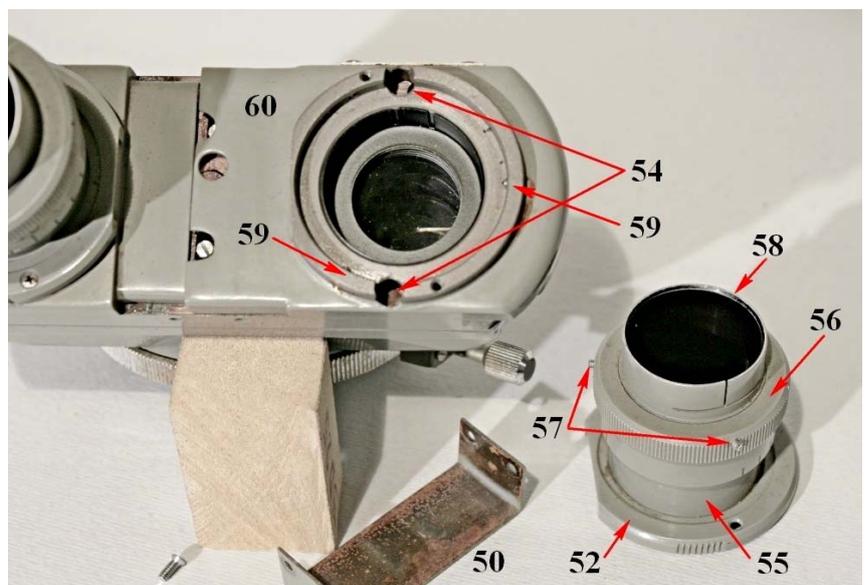


Fig. 3056 a/b – Questa è la boccola porta-oculare, parzialmente smontata (a destra) e totalmente smembrata (sotto).

È visibile la vite a sei ingressi per focheggiare il tubo 58, e quindi l'oculare.

Nella gola 55b, alla base della boccola 55, s'impegnano le punte dei tre grani 59 della figura precedente.

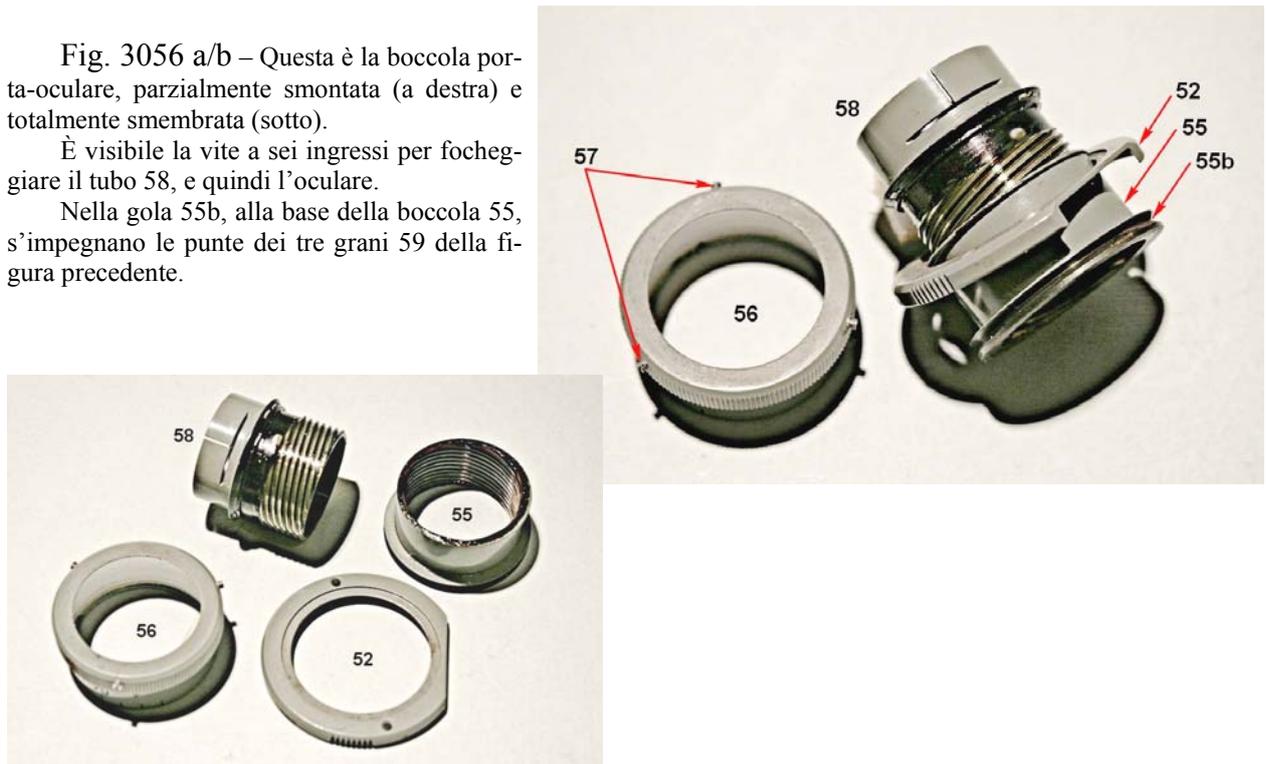


Fig.3057 – Aprendo al massimo le due guide 60, appare un braccio articolato (61) il quale, tramite due viti a testa cilindrica, obbliga le due guide 60 a muoversi della stessa misura verso l'esterno o l'interno.

Inoltre, si scoprono tre viti a croce (62) che fissano il porta-prisma centrale del sistema ottico del tubo (66 nella figura seguente).

Ora togliamo le sei viti 54.

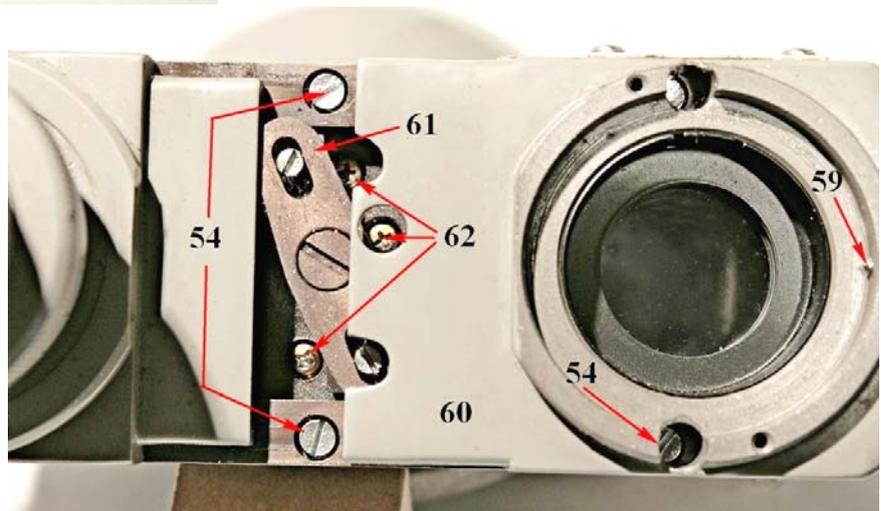


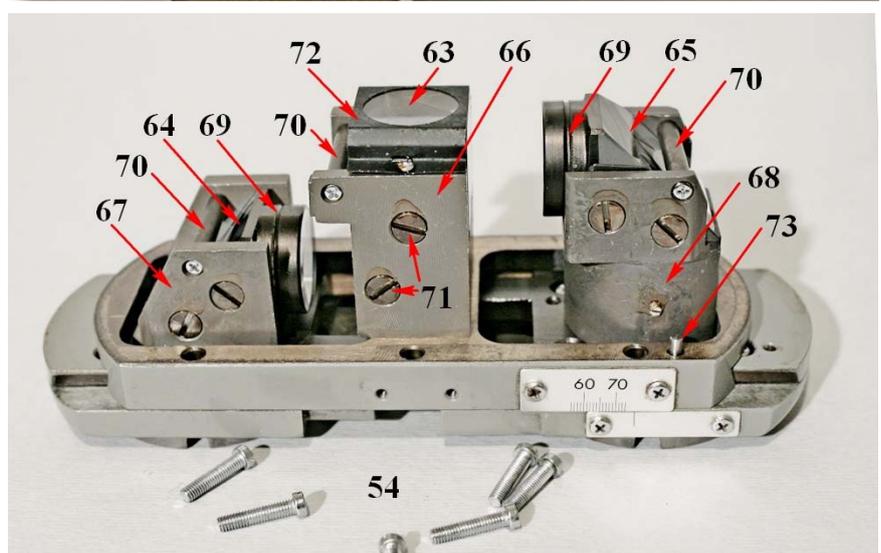
Fig. 3058 – Il sistema dei prismi, ognuno fermato in un supporto metallico (66, 67 e 68); ogni supporto blocca il prisma (63, 64 e 65) per mezzo di due grossi grani (71) ed eventuali lamierini metallici interposti.

Ogni supporto è a forma di forcella ed è irrigidito da una barretta trasversale (70).

Sui prismi laterali (64 e 65) è incollata una lamina plan-parallela cilindrica (69), che serve a regolare la lunghezza ottica equivalente dell'intero tubo.

Il prisma centrale (63) è protetto (ma non fissato) da un sottile lamierino (72), fermato da due piccole viti a croce.

Sul fianco del supporto 68 si vede un piccolo grano a taglio: serve a bloccare il cilindro di vetro che pareggia il cammino ottico dei due canali del tubo bioculare.



Si notino, sul bordo del castello delle guide, due spine (73) che definiscono la posizione del sistema dei prismi rispetto all'involucro del tubo. A destra in basso, la scala che indica il valore della distanza pupillare.

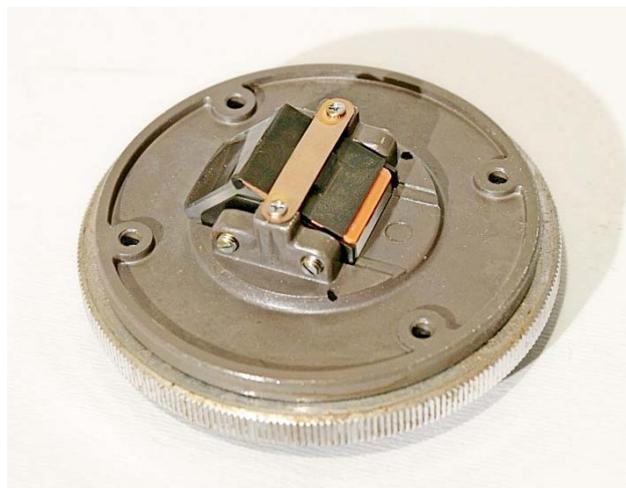
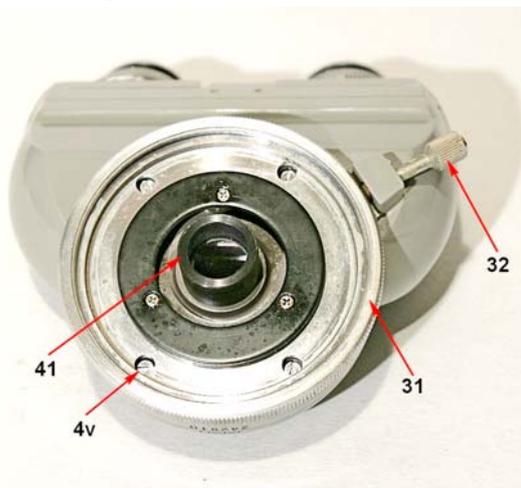
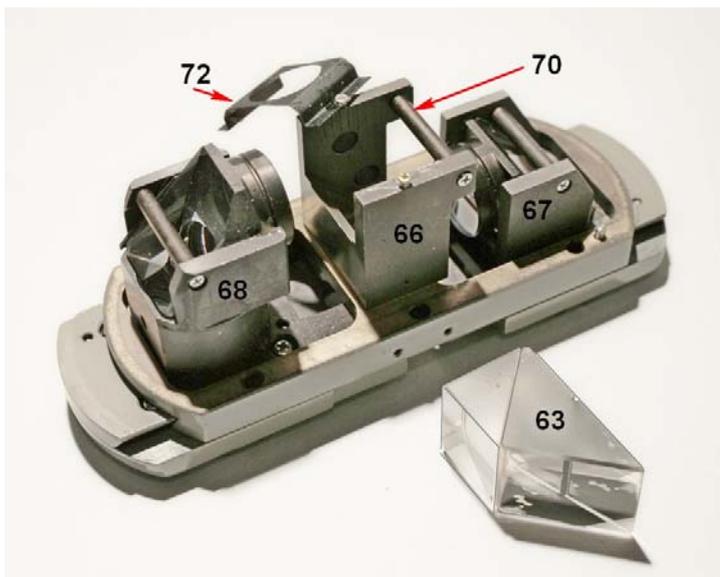
Fig. 3059 (a destra) – Dopo aver allentato i grani 71 della figura precedente e la barretta 70, si può smontare il prisma 63 per la pulizia.

Dopo averlo rimontato, controllare l'allineamento (vedi, in questo sito, sez. "Microscopia ottica", l'art. n° 37).

Fig. 3060 a/b (sotto) – Riprendendo la fig. 3053, si può vedere, sul fondo del tubo bioculare, l'anello girevole 31 (che si blocca con la vite 32), la lente 41 (che si svita e si pulisce facilmente) e quattro viti a taglio (4v), tolte le quali ci si trova in mano un disco portante un prisma inclinate sec. Littrow.

Sul fissaggio e le modalità di smontaggio e pulizia di questo prisma, si vedano le figg. 3062–64 (pagina seguente), che mostrano un componente del tutto simile.

Sia in questo che in quel caso, i prismi erano appannati e la struttura che li portava era imbrattata d'olio. La loro pulizia è stata quindi molto laboriosa.

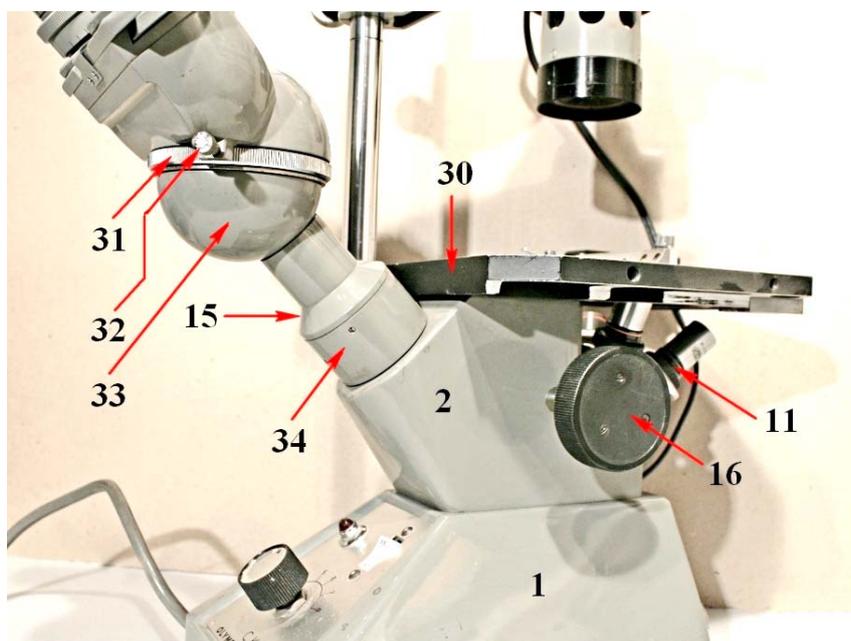


Avendo assolto il tubo bioculare, procediamo con le altre parti ottiche alla ricerca della macchia scura.

Fig. 3061 – L'asse ottico degli oculari, inclinato di 45°, si ripiega varie volte: **a)** alla base del tubo bioculare, il solito prisma a doppia riflessione visto qui sopra lo porta alla verticale, verso la semisfera 33; **b)** un analogo prisma nella semisfera lo riporta a 45° verso il tubo inclinato 15 + 34; **c)** nel blocco intermedio 2, un complicato sistema di prismi (97+98 in fig. 3074) lo porta prima all'orizzontale e poi alla verticale, verso l'obiettivo.

Il tubo bioculare ruota attorno ad un asse verticale rispetto alla semisfera 33 e questa rotazione si può bloccare con la vite 32.

L'anello godronato 31 si può



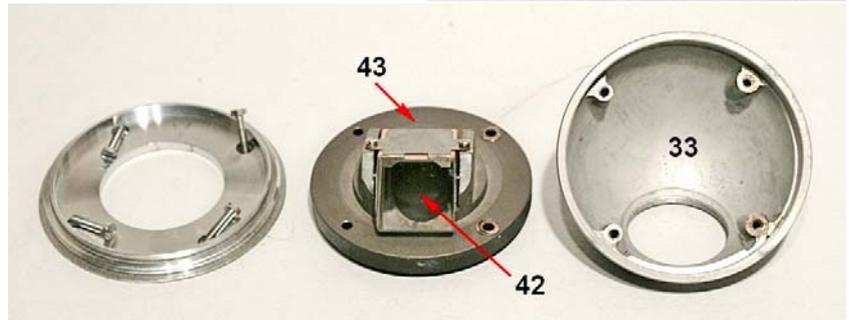
svitare e staccare dalla semisfera 33.

Esso così si porta dietro il tubo bioculare.

A sua volta, la semisfera 33 si può svitare rispetto al tubo inclinato 15.

Fig. 3062 a/b/c – La semisfera 33 della figura precedente si svita facilmente dal tubo 15. Quando la si rimonta, per garantire il suo parallelismo rispetto al tavolino, basta allentare i grani 38 e 39 visibili in fig. 3067 a pag. 1157.

Guardando da sopra la semisfera 33, si vedono quattro viti a taglio, tolte le quali si stacca l'anello cromato ed un disco sottostante (43) recante il prisma (42) che inclina l'asse ottico di 45 (prisma di Littrow).



Illuminato opportunamente, il prisma appare appannato, tranne nella lunetta scura in basso, che corrisponde alla parte accessibile della faccia superiore, la più grande del prisma, chiaramente pulita da un precedente intervento. Tale faccia superiore è però in buona parte nascosta dalla montatura meccanica e richiede lo smontaggio del prisma.

Fig. 3063 – Il prisma è serrato fra le due ali (44) del disco 43, le quali portano da ogni lato due grani (46), utili per allineare il prisma. Fra i grani ed il prisma viene sempre posto un lamierino metallico a forma triangolare (47). Ulteriore bloccaggio per il prisma è dato dal coperchietto 45, fissato da due vitine.

Per non perdere l'allineamento del prisma, si consiglia di tracciare con una punta sottile una linea di riferimento (48) sulla sua base e di allentare i grani 46 solo da un lato.

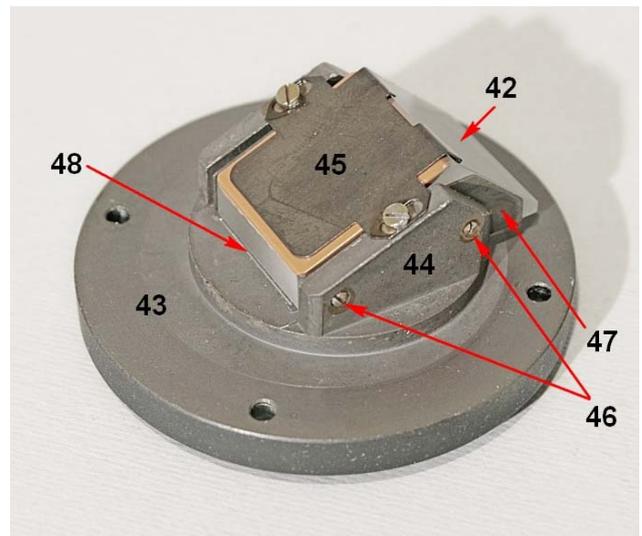
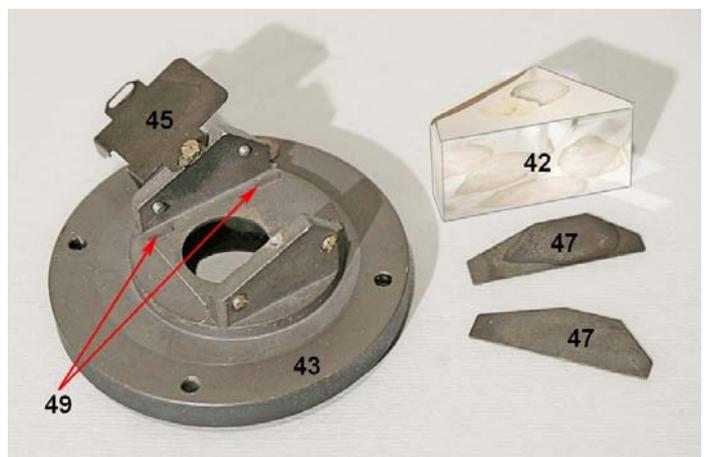


Fig. 3064 – Il prisma è ora completamente libero e lo si può pulire su tutte le facce.

In 49 sono indicate due delle quattro piccole pastiglie su cui poggia la faccia maggiore del prisma e che servono da superficie di riferimento per esso.



Nel tubo 15 si vedono alcuni elementi ottici, che è bene verificare e pulire. Per meglio accedervi, è utile smontare il tavolino.

Fig. 3065 (a destra) – Il tavolino (30) con relativo guida-oggetti fissato dalla vite 9, mostra quattro viti a taglio (36), tolte le quali il tavolino stesso si stacca dal blocco intermedio (2).

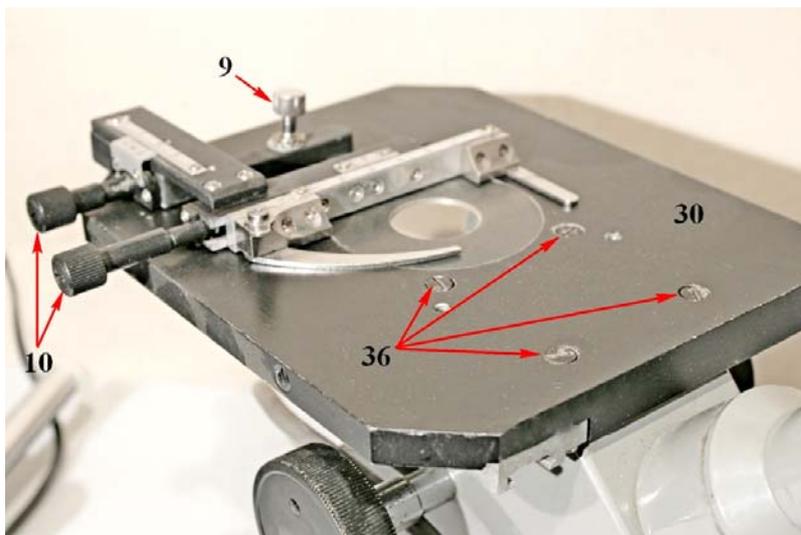


Fig. 3066 (a destra) – La semisfera 33, vista sopra, è stata svitata.

Il blocco intermedio 2 è ora scoperto e, in fondo ad esso, si vede il sistema di prismi che vedremo meglio in fig. 3074–76.

Due delle viti 36 sono state rimesse in sede.

Ora si può meglio accedere al tubo inclinato 15 + 34. Poiché esso contiene un paio di lenti, è bene smontarlo.

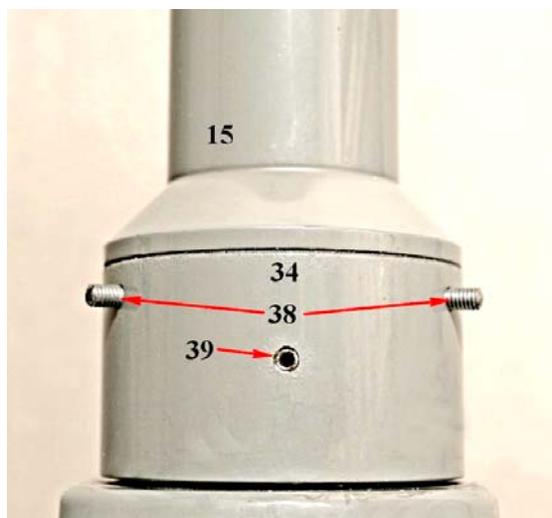
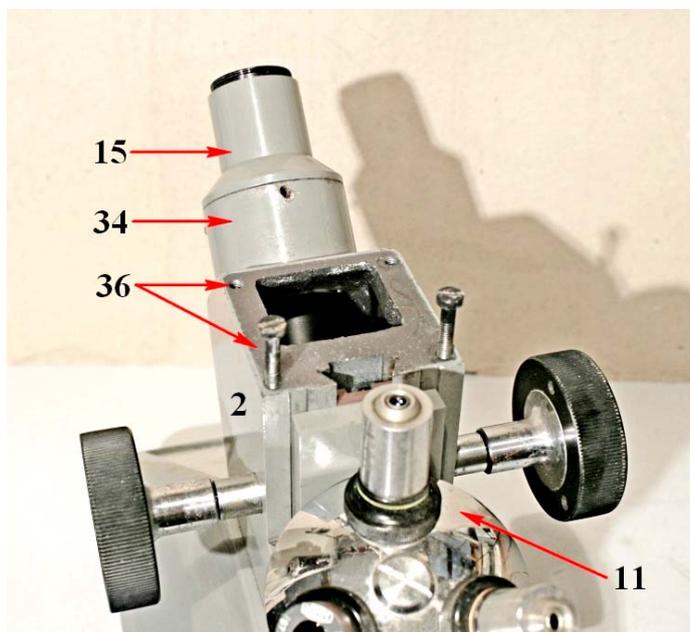


Fig. 3067 (a sinistra) – Il tubo 34, sul retro, mostra tre grani, due a taglio (38) ed uno a brugola (39). Allentati questi tre grani, il tubo 15 ruota su sé stesso “in folle”, ma non si smonta.

Fig. 3068 (a destra) – Visto da sopra, il tubo 34 mostra un foro (40), che è vuoto e mostra segni evidenti di un tentativo di allargarlo con una punta de trapano; questa è andata fuori posto ed ha scavato una fossetta (diretta verso destra in basso).

Qui non c'è nulla da allargare, ed il tubo 15 continua a girare in folle.

È probabile che l'orlo superiore del tubo 34 sia ripiegato in dentro e trattenga un orlo sporgente del tubo 15.

Se questo è vero, occorre quindi smontare il tubo 34.

Ma ogni sforzo in tal senso è inutile.

Proviamo con un'abbondante inaffiata di Svitol.

Dopo una settimana, nulla da fare.



Fig. 3069 – Il tubo 34 si prolunga, all'interno del blocco 2, in un tubo brunito recante una lente. Tale lente si svita e si può pulire senza difficoltà.

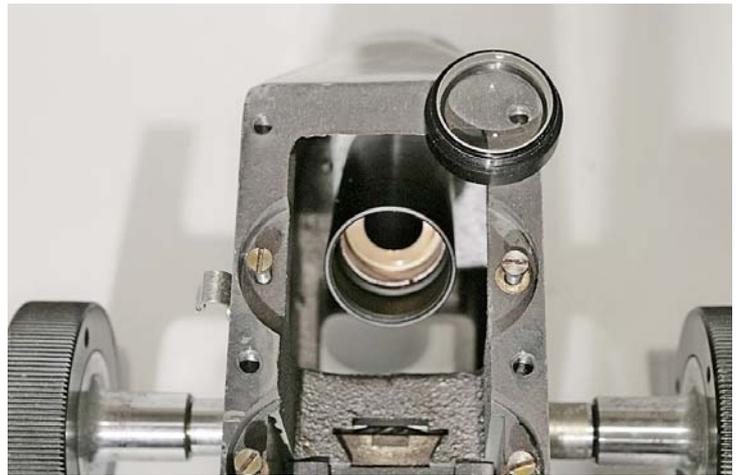
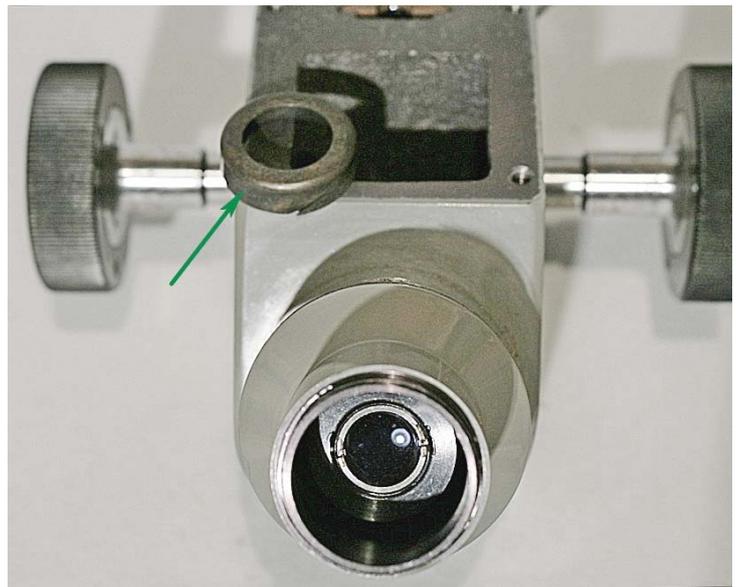


Fig. 3070 – Anche superiormente, sotto un semplice diaframma (freccia verde), si trova una piccola lente che si può svitare facilmente.

In questo modo, senza smontare il tubo inclinato 15 + 34, si può completare la pulizia.



Avendo comunque constatato che le lenti del tubo inclinato non portavano alcuna macchia in asse, conviene indagare sul sistema di prismi interno al blocco intermedio 2. Dall'alto, non lo si può estrarre. Occorre così smontare la base (1, fig. 3051, all'inizio della scheda).

Fig. 3071 – Prima di tutto, togliere le quattro viti 90, e con ciò si può sollevare il trasformatore. Sotto di esso, togliere le quattro viti 91, di cui solo una è qui visibile. La base si stacca.

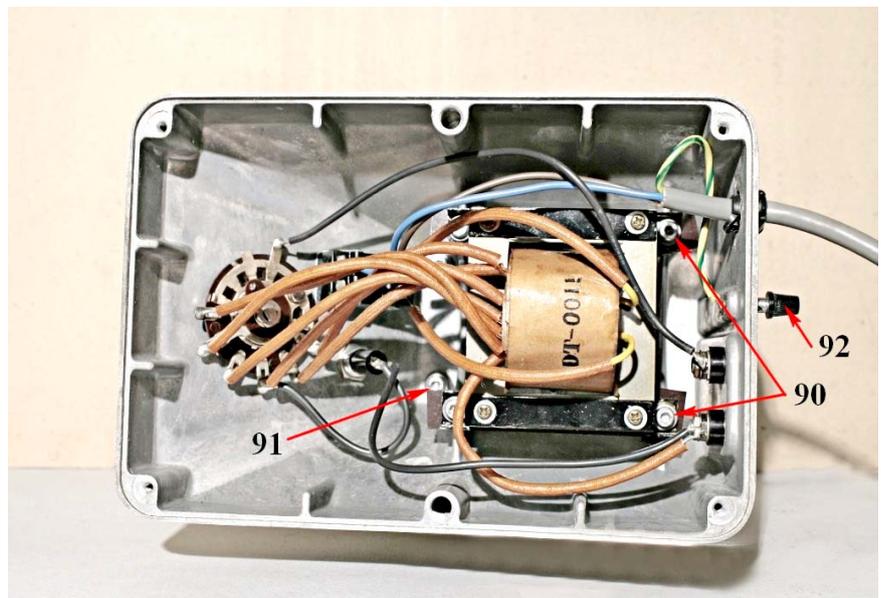


Fig. 3072 (a destra) – Staccata la base, si può osservare il fondo del blocco intermedio 2, qui osservato da sotto.

Una piastra (94) è fissata da quattro viti (sulle quattro punte sporgenti – non toccare le altre due).

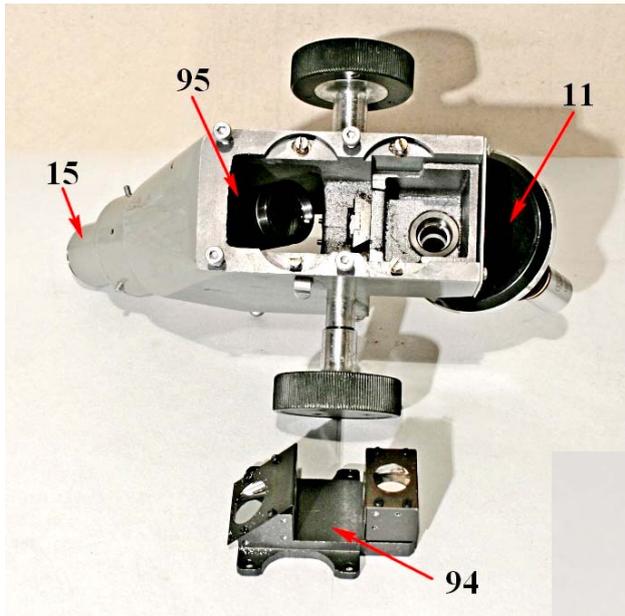
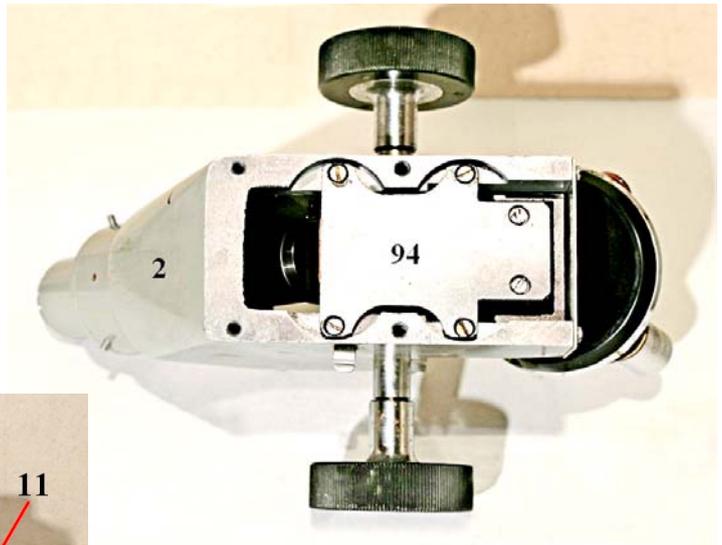


Fig. 3073 (a sinistra) – La piastra 94, rimessa nella posizione di lavoro, mostra due prismi. Quello di destra, in un supporto fissato da sotto da due viti.

S'intravede l'estremità 95 del tubo che è la continuazione del tubo 15, e porta una lente (vedi la fig. 3069).

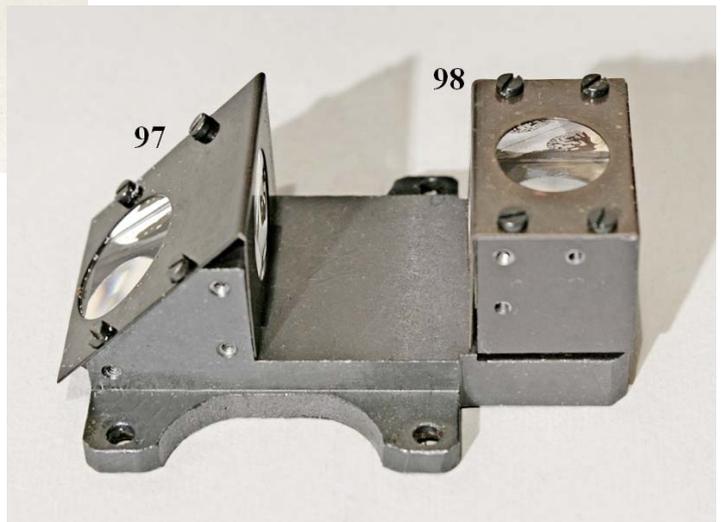


Fig. 3074 (a destra) – Ecco la piastra 94, con due prismi, entrambi protetti da un lamierino, ognuno fissato da quattro viti.

Il prisma di destra (98) è un normale rettangolo isoscele, per la riflessione a 90°.

Quello di sinistra (97) deve portare ad una riflessione a 45°.

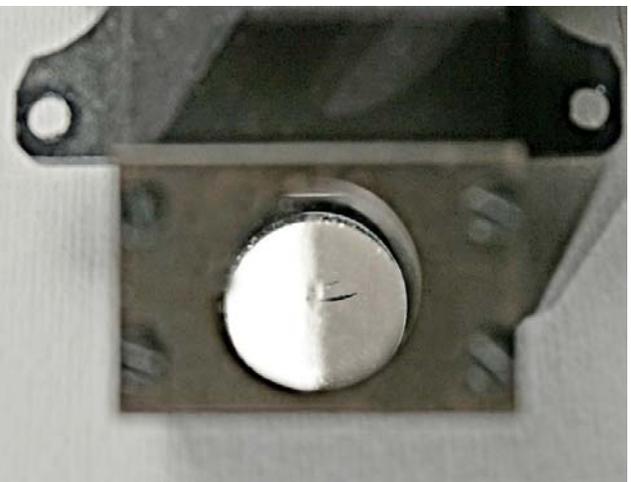
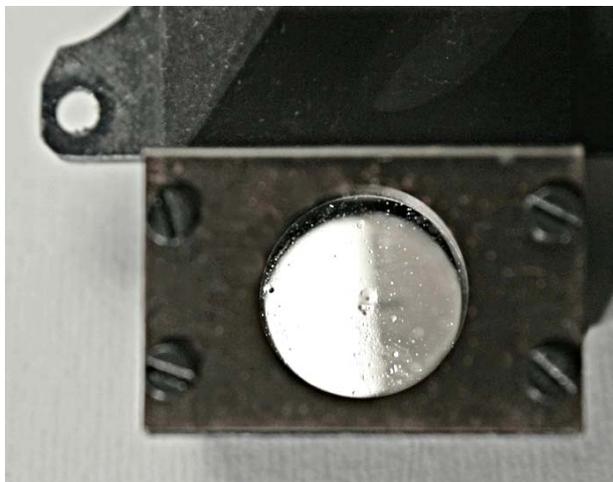


Fig. 3075 (sopra) – Focalizzando su vari piani il prisma 98, appaiono due macchie; una è centrale (goccia d'olio – come è finita lì?), che è la prima imputata per il difetto visto all'inizio (una macchia al centro del campo). L'altra, leggermente decentrata, nera e sottile, contribuisce certamente al difetto.

Fig. 3076 (a destra) – Anche la superficie superiore del prisma 98 appare piuttosto sporca d'olio.

Una buona pulizia di questi prismi sarà la cura fondamentale.

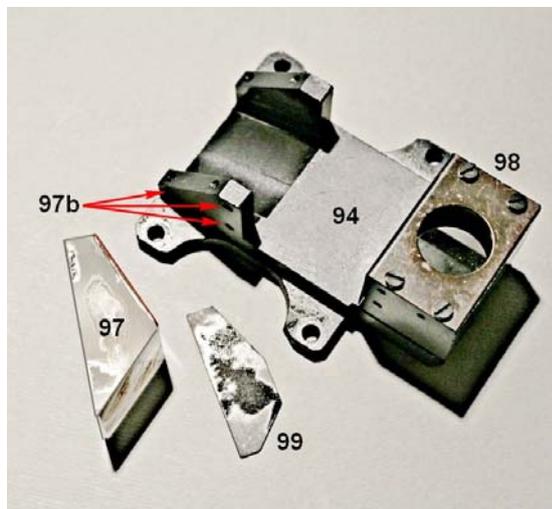


Fig. 3077 (a sinistra) – Il prisma 97 (fig. 3074) è il solito prisma di Littrow che devia l'asse di 45° tramite due riflessioni interne.

Il prisma 97 è serrato nelle due branche della piastra 94 da tre grani (97b), tramite il solito lamierino triangolare (99).

Da notare che, sia il fianco del prisma 97 che il lamierino 99, erano bagnati d'olio. Non deve stupire che tale sovrabbondanza d'olio abbia imbrattato anche il prisma 98.



Avendo individuato il “corpo estraneo” che creava una macchia scura al centro del campo visuale e quindi risolto il primo problema presentato dallo strumento, possiamo proseguire nella revisione delle altre parti.

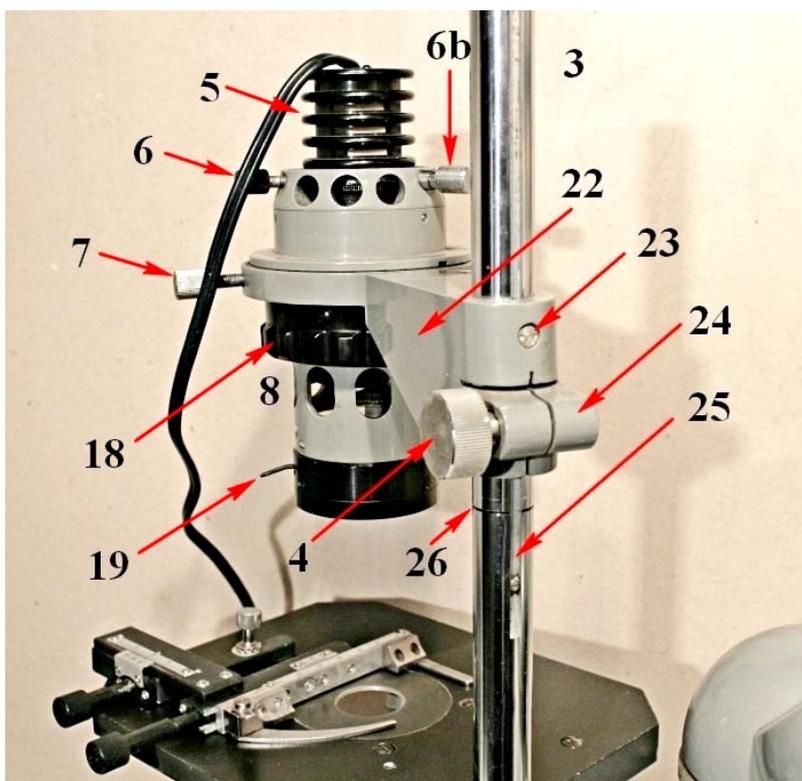
Cominciamo dalla lampada che mostra una forte instabilità nella posizione propria e del porta-lampada.

Fig. 3078 – La mensola porta-lampada (22) porta un foro verticale che le permette di scorrere sull'asta 3. Su quest'asta si nota una lunga scanalatura (25) nella quale s'inserisce la punta di una spina che affiora all'esterno con un contro-dado (23). Tale spina garantisce così che l'orientamento della lampada sia costante e naturalmente centrato sull'asse degli obiettivi. Purtroppo, il gioco fra la spina e la gola 25 è tale che la mensola 22 si può spostare di qualche grado, il che significa che l'asse della lampada può scostarsi da quello dell'obiettivo di alcuni millimetri.

Questa tolleranza, indice di una costruzione meccanica un po' facilona, è forse accettabile in virtù delle modeste aperture di cui si è parlato sopra ma complica le centrature – ne riparleremo.

La parte inferiore (24) della mensola 22 è resa elastica da un taglio il quale, stringendo la vite 4, consente di bloccare la lampada ad un'altezza variabile.

L'altezza corretta della lampada è comunque indicata da un solco (26) inciso sulla parte bassa dell'asta 3.



Nella figura qui sopra è ben visibile il guida-oggetti (non originale) fissato al tavolino.

Il tavolino è molto semplice: inferiormente, sono da notare solo due guide 100, simmetriche rispetto all'asse ottico, per inserirvi la slitta 102, presente alla base dell'asta 3 di supporto della lampada (figure seguenti).

Fig. 3079 (a destra) – Al centro delle due guide 100 si vede un foro filettato su cui deve avvitarsi la grossa vite 101, necessaria a fissare l’asta 3 che porta la lampada (figura seguente).

In basso, il tavolino mostra i quattro fori per le viti 36 che lo fissano al blocco intermedio 2 (fig. 3065 a pag. 1157).

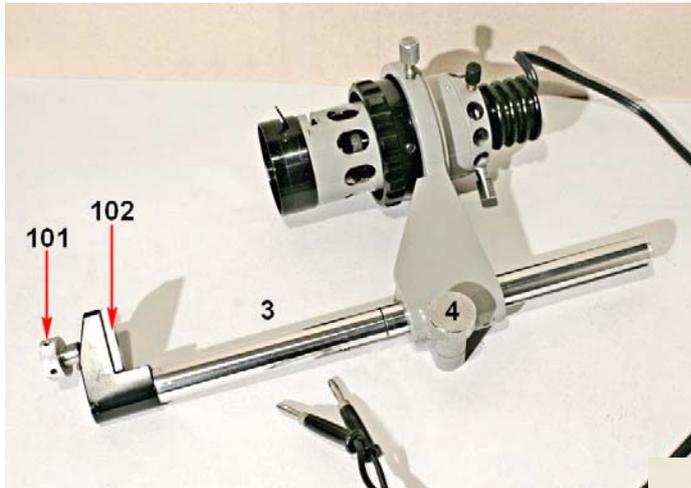
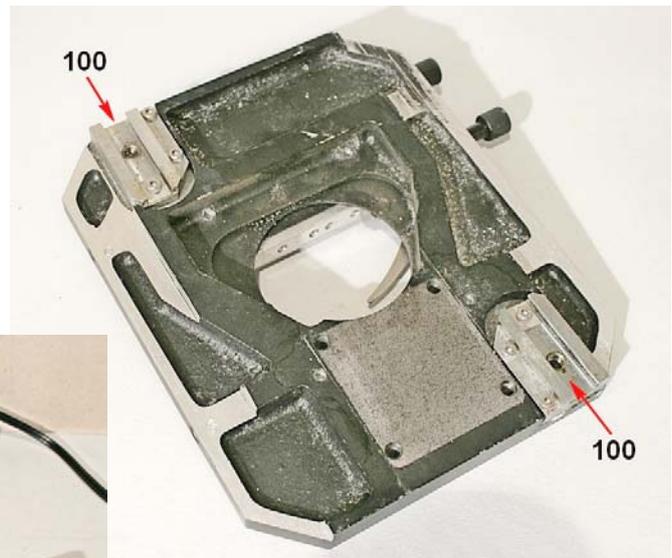


Fig. 3080 (a sinistra) – Alla base dell’asta 3 si vede una squadretta (102) che porta una piastrina a slitta destinata ad incastrarsi in una delle due guide 100 della figura precedente.

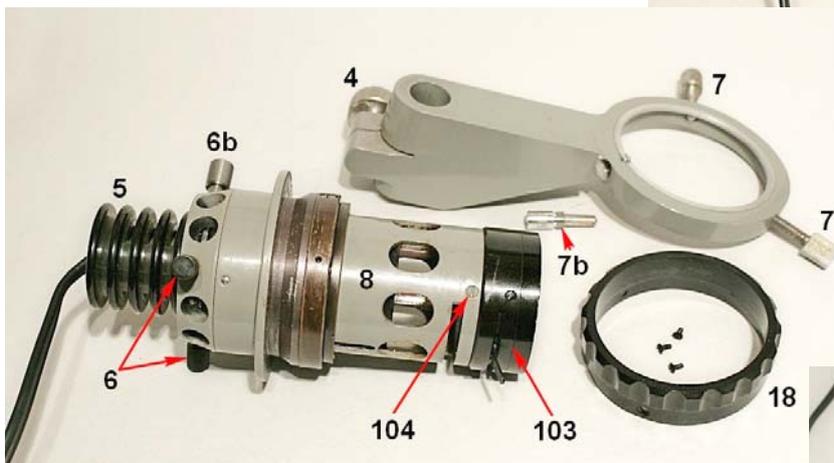
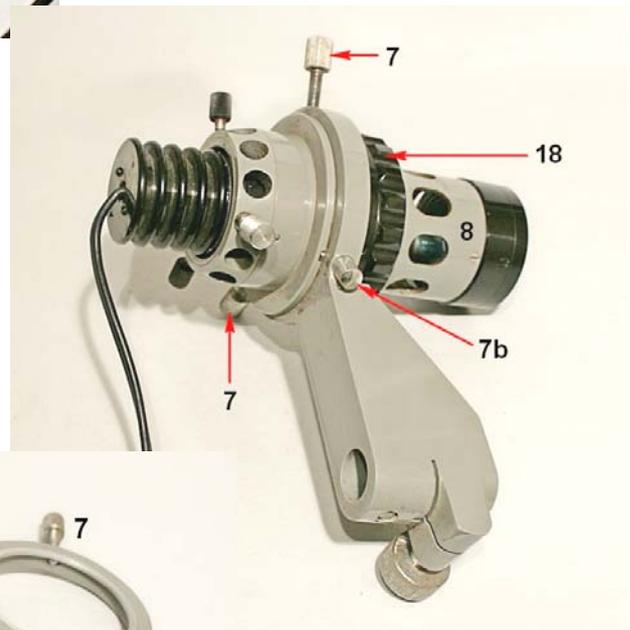
La vite 101 deve avvitarsi nel foro al centro delle guide 100.

Fig. 3081 (a destra) – La lampada appare anch’essa sbrodolata d’olio. Occorre smontarla per la pulizia.

Si smonta dapprima l’anello nero 18 (tre vitine sulla circonferenza) ed il cilindretto a taglio 7b. Poi si allentano le due viti 7.

Fig. 3082 a/b (sotto) – Il cilindretto 6b porta la solita punta molleggiata, ma non si svita. Basta allentare le viti 6 per smontare il porta-lampada 5.

Ciò fatto, si tolgono le tre vitine 104 e si stacca il barilotto 103, che contiene il collettore-condensatore ed il diaframma d’apertura.



Anche il diaframma è unto e bisunto. Un riparatore con mentalità meccanica mette olio dappertutto, mentre in microscopia esso va generalmente escluso.

Spesso, il miglior lubrificante da usare per le guide, i cuscinetti e le boccole è un grasso “per cuscinetti”.

Ma, in particolare, i diaframmi ad iride debbono rimanere sempre ben asciutti, altrimenti le lamelle s’incollano per adesione.



Fig. 3083 – Ecco il barilotto 103 del collettore (che funziona anche da condensatore) in cui si vede un primo anello a due tagli (106) che fissa un filtro e la lente superiore del collettore.

Si noti il solco elicoidale 108 che serve al movimento di focalizzazione del collettore stesso. Il foro 18b riceve una delle tre viti che fissano l'anello 18 (figura precedente).

L'intaglio 7c deve alloggiare la punta molleggiata 7b (figure precedenti) e la scanalatura 7d deve alloggiare la testa di una vitina presente sull'orlo della mensola portalamпада (22).



Fig. 3084 – Dall'altro lato, si vede la vite 110, solidale con l'anello 18, e l'anello metallico cui esso è fissato: la punta della vite 110 s'impegna nella gola 108 ed assicura così il movimento verticale del corpo 8.

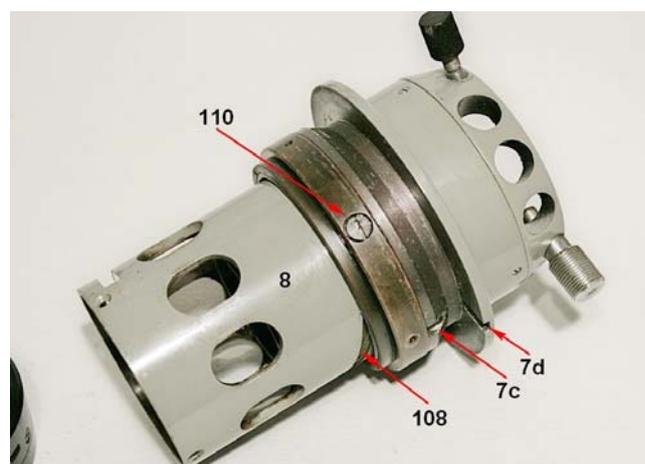


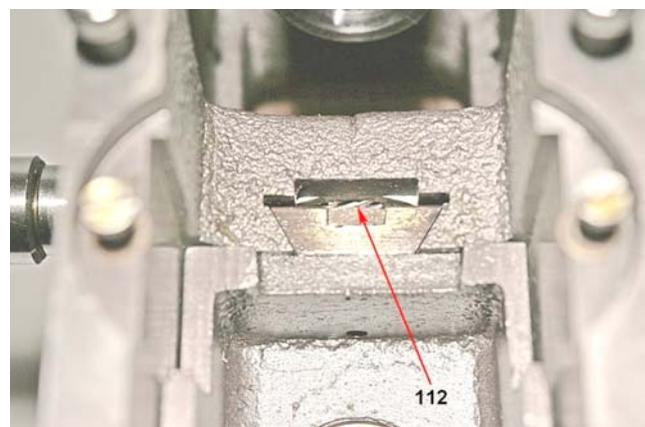
Fig. 3085 – Il barilotto 103 contiene, dall'alto verso il basso, l'anello a vite 106 che serra il filtro anti-calorifico 107, l'anello metallico 108 e la lente 109.

Sotto, il diaframma ad iride.

Verso il basso, l'altra lente pianoconvessa 110 (qui appena distinguibile per il basso contrasto), tenuta ferma da un altro anello a vite a due tagli (111).



Fig. 3086 – Il movimento di messa a fuoco (solo macrometrico), visto da sotto. La solita coda di rondine lineare a sezione trapezoidale, mossa da una cremagliera con pignone a denti inclinati (112).



Il fine-corsa superiore della messa a fuoco deve ovviamente evitare che la punta dell'obiettivo salga sopra al piano del tavolino, in modo da non toccare mai un oggetto piano poggiato sul tavolino stesso.

In questo strumento, il fine-corsa è calibrato su obiettivi con lunghezza ottica  $L_o = 35$  mm.

Gli obbiettivi di corredo hanno una lunghezza ottica di 37 mm, il che conferma quanto detto sopra: non sono quelli previsti per questo tipo di strumento.

Ovviamente, il fincorsa deve essere sempre calibrato sulla lunghezza degli obbiettivi previsti dal costruttore.

#### La CENTRATURA della MICROLAMPADA

In linea di principio, dovrebbe trattarsi di un'operazione semplice: è centrabile sia la lampadina (supporto 5) a mezzo delle viti 6 (fig. 3082) che l'intera lampada (viti 7). Ma la cosa si complica per almeno tre motivi:

— la posizione reciproca fra il filamento e lo zoccolo della lampadina non è definita: rispetto all'asse dello zoccolo, il filamento si può scostare anche più di 2 mm. Le viti 6 di centratura del supporto 5 possono non essere sufficienti a portarlo in asse. Si può rimediare qualcosa, a volte, ruotando il supporto 5 su sé stesso.

NB: la posizione del porta-lampada 5 era instabile. La situazione è migliorata approfondendo la gola del supporto in cui spingono le punte delle viti 6.

— le centrature sia dello zoccolo 5 che dell'intera lampada portano a risultati analoghi, per cui si rischia di decentrare una delle parti senza accorgersi di compensare in realtà la decentrata dell'altra. Se poi si aggiunge l'errore nella posizione del filamento ...

— come si è detto nella didascalia della fig. 3078, pag. 1160, il supporto della lampada non ne definisce bene la posizione a causa del gioco di una spina che scorre nella scanalatura 25 dell'asta 3. Anche su questo parametro si può operare per compensare errori in altre parti.

Per fortuna, il basso valore delle aperture in gioco rende tutto il sistema assai tollerante, e così basta preoccuparsi di ottenere nel campo visuale l'illuminazione più omogenea e più intensa.

Per inciso, l'apertura (numerica) del fascio illuminante prodotto dalla microlampada è di circa 0,24 (misurata), sufficiente per un obiettivo 10/0,25, appena sufficiente per un 20/0,45, ma tale da creare un'apprezzabile perdita di risoluzione con un 40/0,65.

#### OBBIETTIVI di corredo

Si tratta di sistemi acromatici classici. "4/0,10 – 10/0,25 – 40/0,65-0,17, tutti perfettamente funzionanti.  $Lo = 37$  mm.

Il termine 40/0,65 non ha la montatura molleggiata. Sotto la camicia si trova la montatura generale con i soliti quattro fori di centratura; i vari barilotti sono calzati direttamente nella montatura generale; manca, infatti, il barilotto generale scorrevole.

Anche in quest'obiettivo, fra camicia e montatura generale, si trovava una buona quantità di olio. L'autore del misfatto non ha lasciato la firma.

#### OCULARI

Gli oculari sono ancora più classici: ricetta di Huyghens, acromatici, negativi, 10 ×, a pupilla bassa.

## Scheda tecnica n° 135

### Serie di OBBIETTIVI acromatici MEOPTA

La casa Ceca MEOPTA ha sempre avuto un catalogo di produzione molto ampio, in molte branche dell'ottica.

Quello che esaminiamo è un classico corredo di obiettivi da microscopio, nella categoria "acromatici", prodotti intorno al 1960, di media qualità, con qualche dettaglio curioso.

Tanto per cominciare, non sono seguite le norme DIN, oggi universalmente adottate:

— la lunghezza ottica degli obiettivi di questa casa, almeno per decenni, è stata di 36-37 mm. (nelle norme DIN:  $L_o = 45$  mm); molti altri costruttori, fino alla metà del '900 ed oltre, usavano per  $L_o$  dei valori assai variabili (spesso fra 32 a 38 mm);

— anche la lunghezza meccanica equivalente del tubo è anomala:  $L_m = 170$  mm (invece di 160); la casa Leitz ed altre prevedevano lo stesso valore in quel periodo;

— lo spessore di copri-oggetto richiesto dagli obiettivi a secco forti non è di 0,17 mm, ma di 0,18.

Le ricette sono quelle classiche; i termini più deboli hanno anche un'apertura leggermente superiore a quella di analoghi prodotti di altre case:  $NA = 0,13$  per il 4:1;  $NA = 0,30$  per il 10:1.



Fig. 3087 – Nel 45:1 si noti la vite 1, di cui vedremo la funzione. Il termine ad immersione, 100:1, sembra di una serie anteriore, ed è contraddistinto da due anelli neri – per indicare l'immersione, di solito, se ne usa solo uno. Il 45:1 ed il 100:1 sono a montatura molleggiata.

Un'occhiata alla struttura meccanica è interessante. Il 4:1 è costituito da un semplice doppietto, ed il 10:1 da due doppietti, secondo classiche ricette economiche.

Fig. 3088 – Il termine 45:1 contiene la solita molla (M) che preme sul barilotto generale ed è tenuta ferma, dall'alto, da un diaframma superiore a vite (Ds).

Si evita in genere la rotazione del barilotto generale su sé stesso con una scanalatura; in questo caso, la punta della vite 1 si deve impegnare nella breve fenditura 3: di solito la vite che svolge questa funzione è montata sul fianco della montatura generale e la fenditura 3 scorre per tutto il barilotto, oppure la vite è fissata al barilotto generale e la fenditura è ricavata nella montatura generale.



L'inconveniente del nostro meccanismo è che, se non si toglie la vite 1, il barilotto generale non si può estrarre. Inoltre, quando si rimonta l'obiettivo, prima di introdurre la vite 1, occorre essere sicuri che la fenditura 3 si trovi proprio sotto il foro. Occorre procedere per tentativi. Quest'obiettivo non mostra fori di centratura: tutto è affidato alle tolleranze di lavorazione.

Per l'obiettivo ad immersione, la situazione è diversa.

Fig. 3089 – La struttura generale è quella del termine 45:1, appena esaminata. Però manca l'equivalente della vite 1. Esiste la fenditura 3, con la solita funzione, ma in essa s'impegna la spina 4, invisibile dall'esterno, incastonata nel diaframma superiore Ds (di forma insolita).

Anche qui c'è un inconveniente: quando si rimonta l'obiettivo e si avvita il Ds, difficilmente la spina 4 incontrerà la fenditura 3; più spesso la spina spingerà sull'orlo del barilotto generale BG, lo bloccherà e, stringendo ancora, potrebbe staccarsi.

Anche in questo caso, occorrerà un po' di pazienza.

I fori di centratura sono assenti anche qui. Questo costruttore non aveva ancora adottato questa tecnica di centratura, oggi universalmente adottata (vedi l'articolo precedente).

Un'occhiata alle prestazioni ottiche di questi obiettivi rivela tutti i pregi ed i limiti della categoria acromatica, secondo gli standard in uso per buona parte del '900.

— “4:1 / 0,13”

Il contrasto è ottimo, la distorsione minima. La spianatura del campo è pessima: si vede a fuoco simultaneamente solo il 50% circa del campo (oculare con indice di campo  $s' = 18$  mm).

L'oculare richiesto è un acromatico.

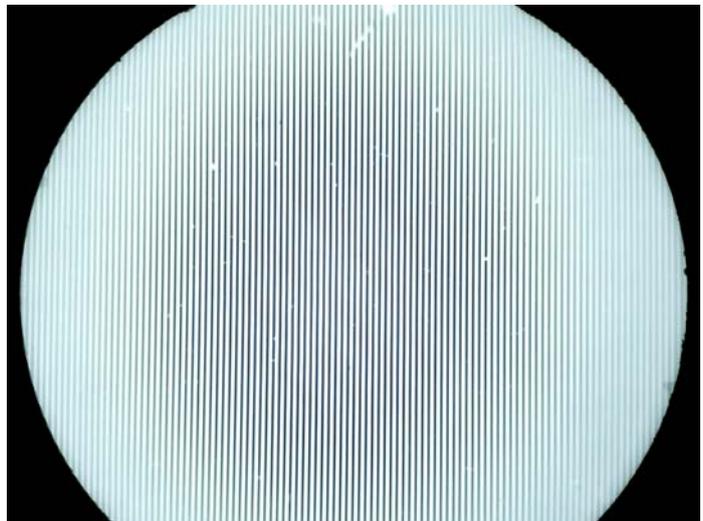
Col metodo della fessura decentrata (vedi, nella sez. “Microscopia ottica”, l'art. n° 41) appare un piccolo inizio di scollatura, del tutto marginale ed ininfluenza.



Fig. 3090 – Il solito reticolo Ronchi a passo  $20 + 20 \mu$ , dimostra quanto appena affermato. Oculare  $10 \times$ , acromatico, con  $s' = 18$  mm.

Passiamo allo star test. Come al solito, vedremo le centriche sia al centro del campo, sia sui bordi, ogni volta con tre immagini a fuoco alto, miglior fuoco e fuoco basso.

Questo per rivelare e valutare le aberrazioni “del punto”.



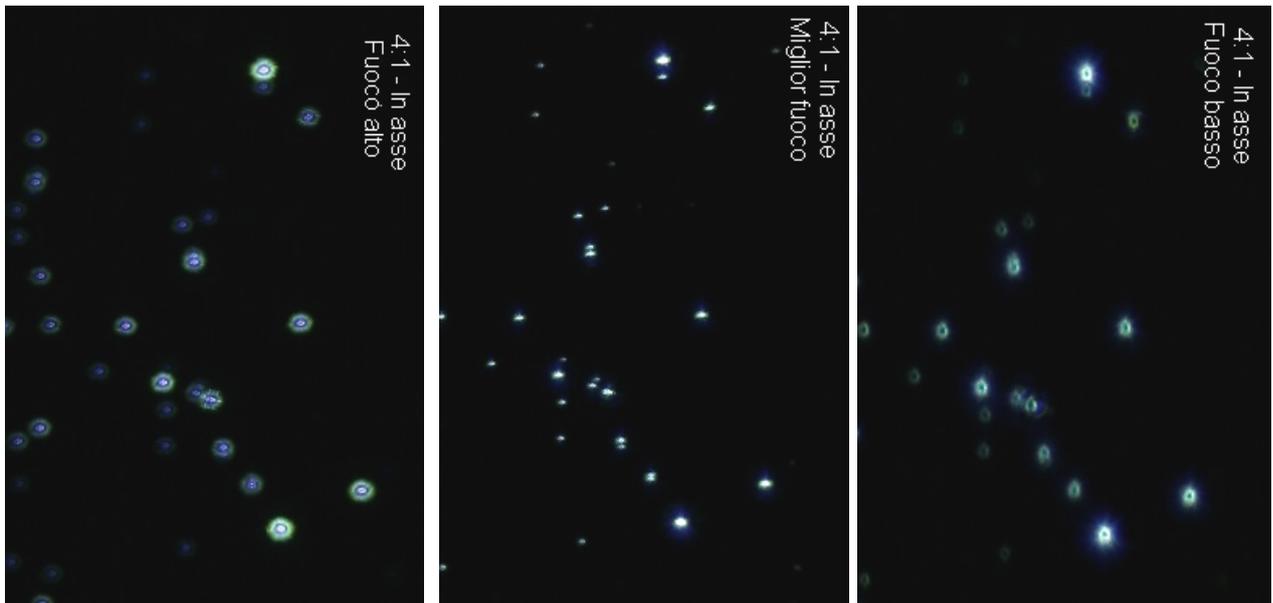


Fig. 3091 a/b/c – Pur osservando al centro del campo, appare un piccolo residuo di astigmatismo: errore di allineamento del singolo doppietto? La sferica è ragionevolmente corretta (si curi che la lunghezza del tubo sia pari a 170 mm!).

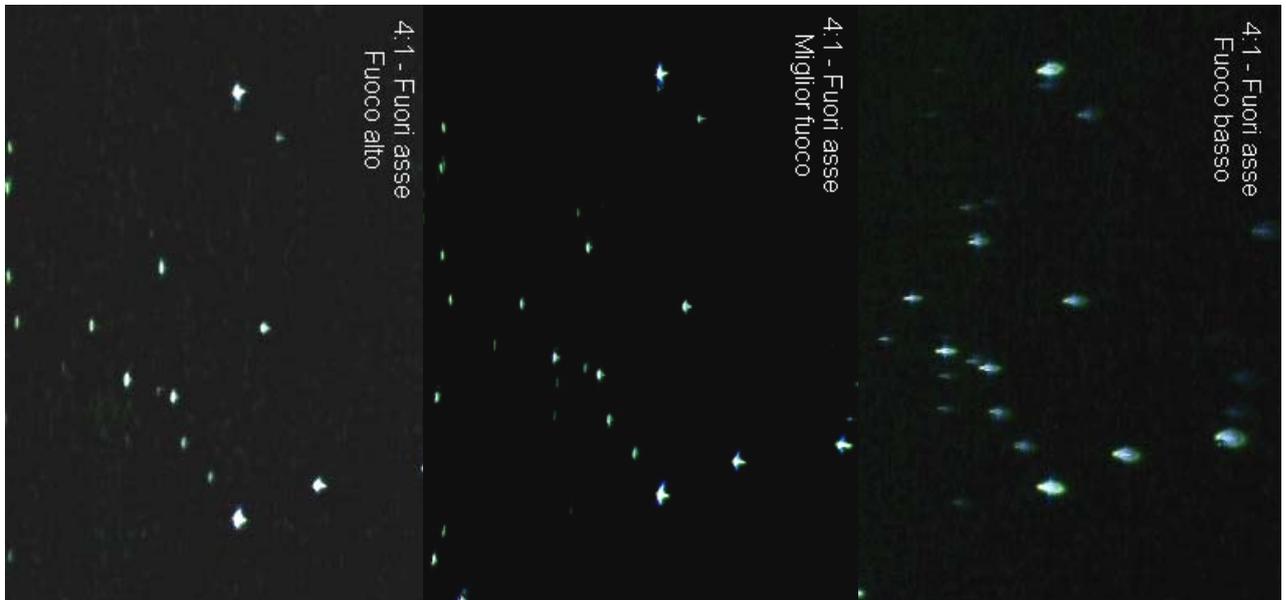


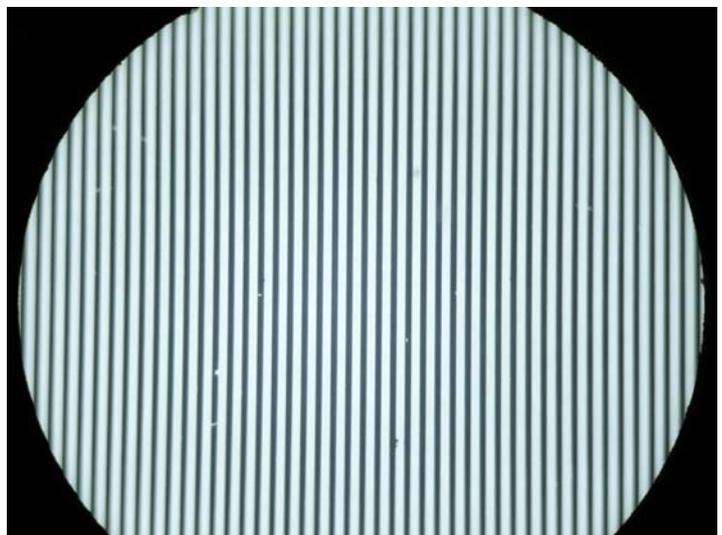
Fig. 3092 a/b/c – Ai margini di un campo di 18 mm, sono evidenti i residui di astigmatismo e di coma, entrambi simmetrici. Tutto come da copione. NB: il centro del campo è fuori figura, a sinistra.

— “10:1 / 0.30 – 170/0,18”

Il termine 10:1 non si discosta da questo schema. Nessun segno di scollature. La parfocalità coi seguenti è ottima.

Fig. 3093 – Il contrasto è ancora buono e la distorsione impercettibile. La planità del campo è buona (80 %).

Questa ricetta di obiettivo (circa 10:1 – ricetta di Petzval, due doppietti – vedi il manuale: “Problemi Tecnici della Microscopia Ottica”, Cap. 19.2.3.1, pag. 197) dà generalmente ottimi risultati.



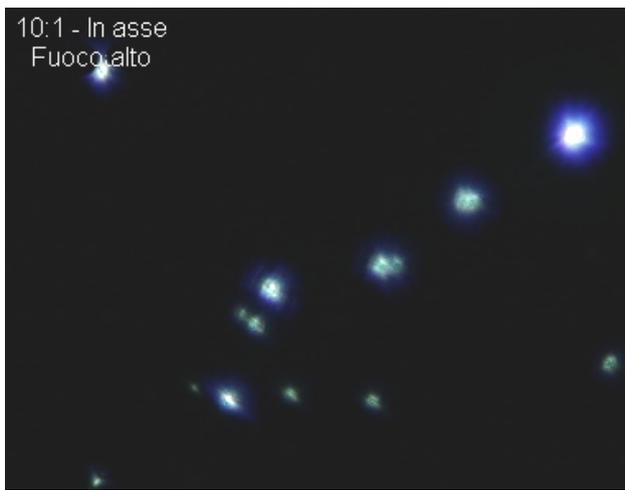


Fig. 3094 a/b/c – Al centro del campo, non c'è male, anche se le centriche non sono del tutto simmetriche.

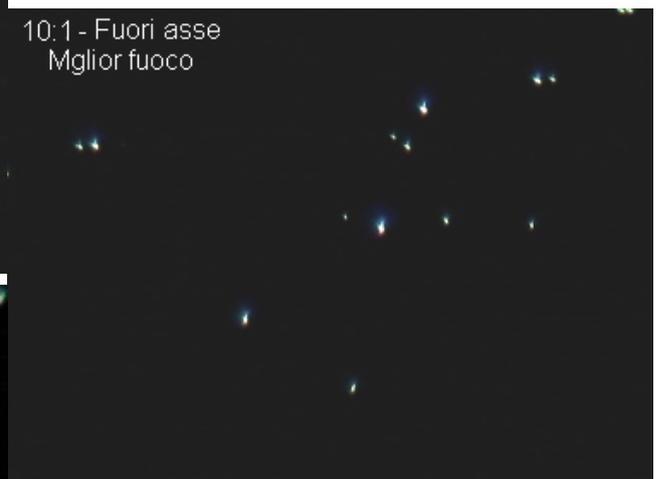
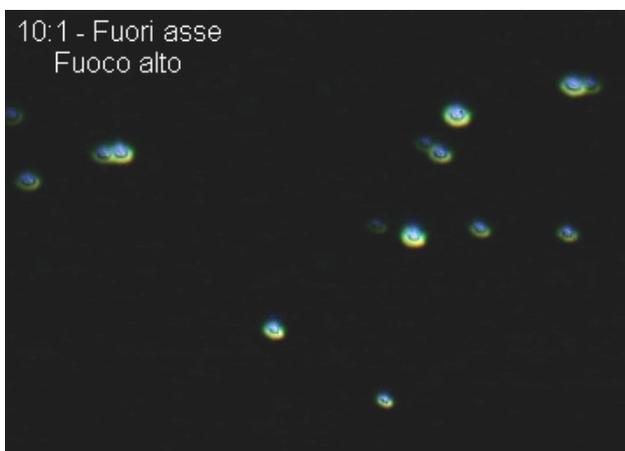


Fig. 3095 a/b/c – Ai margini del campo, è evidente un piccolo residuo di astigmatismo. È fisiologico.

— “45:1/0,65 – 170/0,18”

Anche qui, nulla di eccezionale. Però quest’obiettivo richiede un oculare debolmente compensatore.

Fig. 3096 – Buon contrasto; distorsione minima. Planeità al 60–70%.

Con un oculare acromatico compaiono bordature colorate ai margini del campo; per questo abbiamo detto che occorrerebbe un certo grado di compensazione.

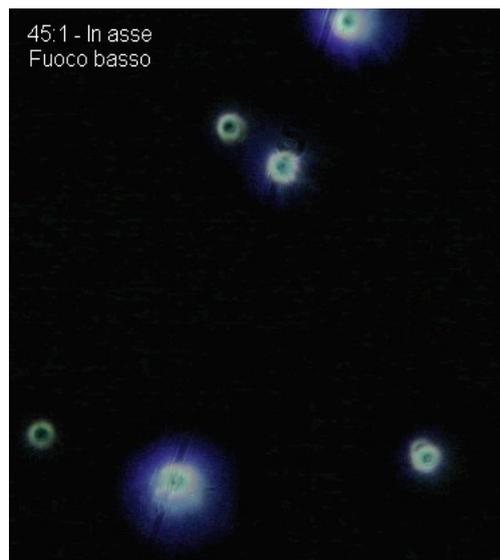
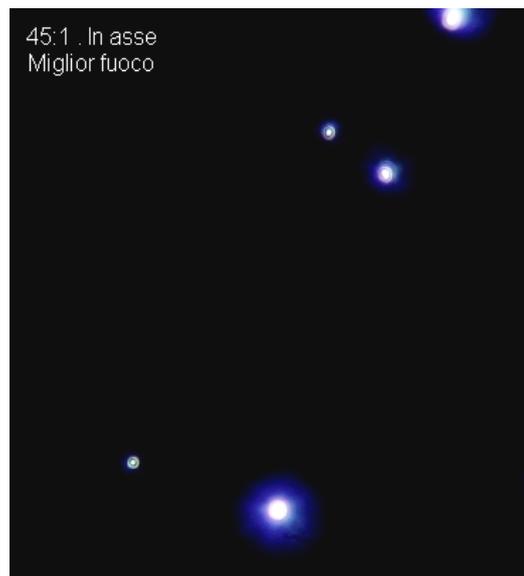
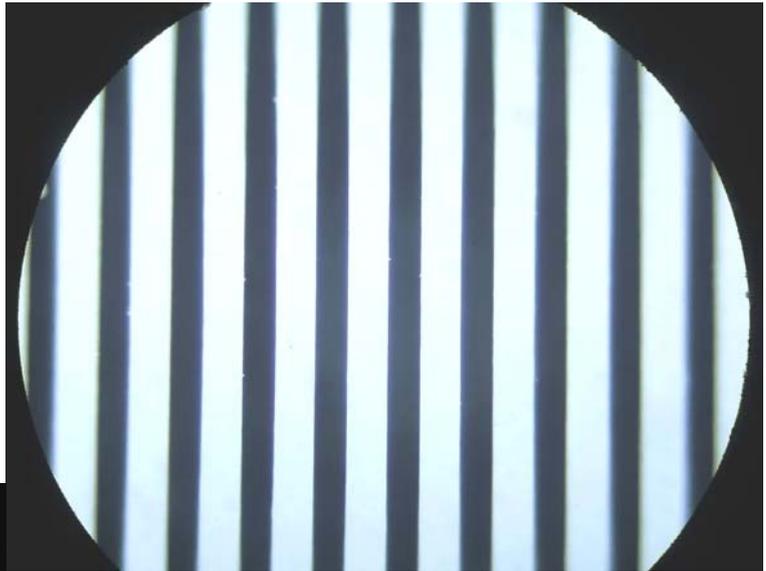
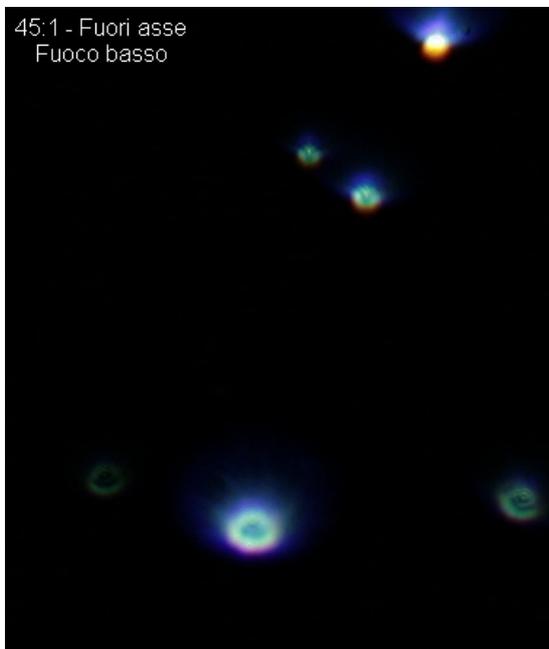
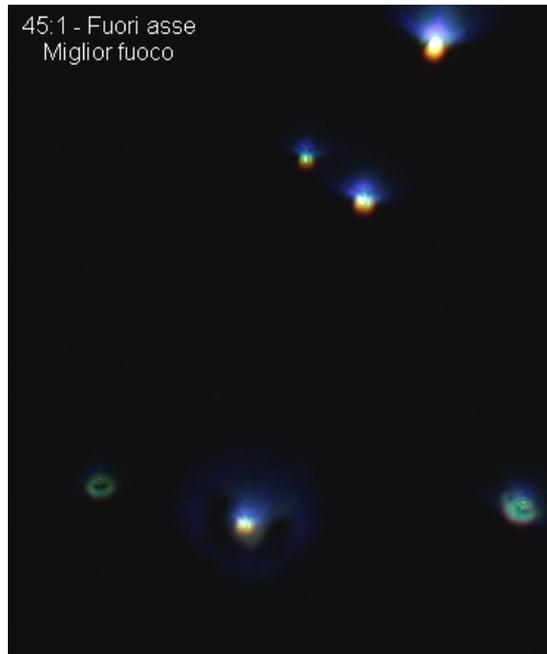


Fig. 3097 a/b/c – Al centro del campo, le centriche sono ragionevolmente simmetriche: la centratura dell’obiettivo è buona, nonostante l’assenza dei fori di centratura, come rimarcato sopra. Tutto merito delle strette tolleranze di lavorazione dei singoli barilotti.



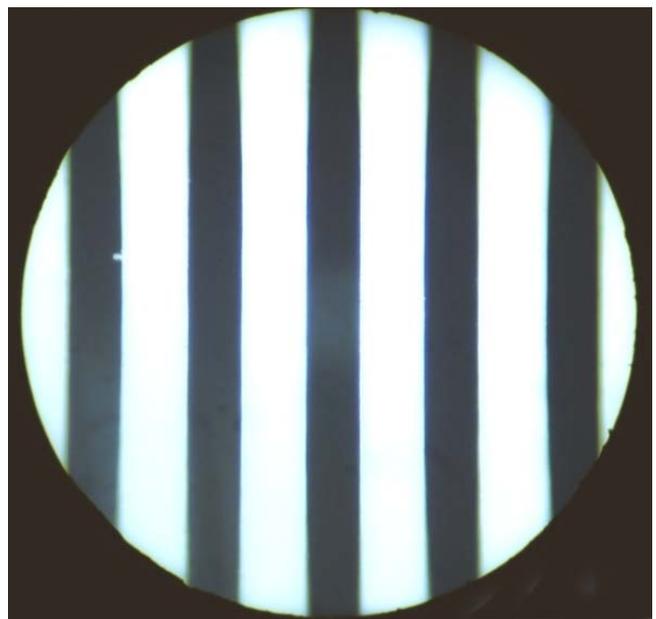
Fig. 3098 a/b/c – Nulla da stupirsi se, ai margini di un campo di 18 mm, si manifesta una buona dose di coma simmetrica. Rientra nelle caratteristiche di un classico acromatico.  
NB: il centro del campo si trova fuori figura, in basso.



— “100/1,25 Ol. im.”

Fig. 3099 – Il contrasto è ancora buono, la distorsione apprezzabile. La planeità è invece scadente (50 %?).

La correzione della cromatica laterale (CVD) è buona, ma solo perché è stato usato un oculare compensatore.



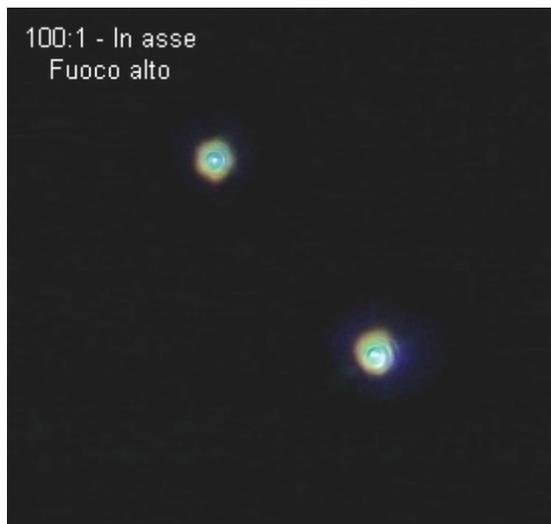


Fig. 3100 abc – Tutto (quasi) normale. Le centriche sono (quasi) simmetriche. Le differenze fra le immagini a fuoco alto e basso sono molto piccole, segno che la sferica è (quasi) ben corretta.

Oculare compensatore 10 ×.

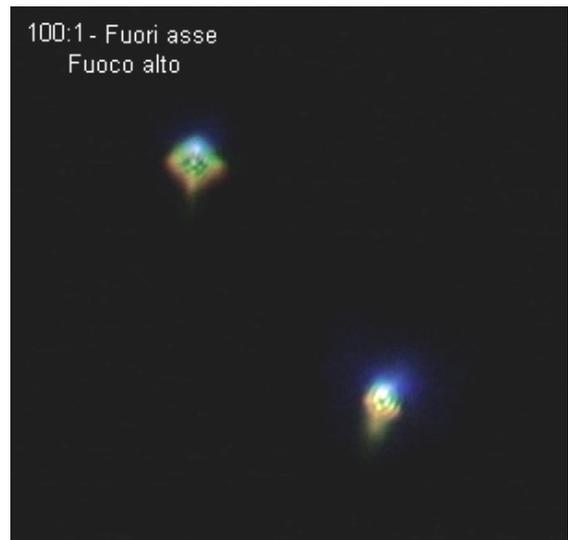
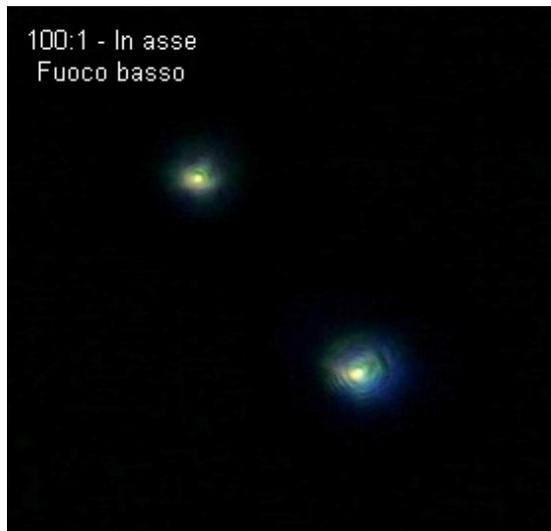


Fig. 3101 a/b/c – Residui di coma ed astigmatismo, all'incirca simmetrici, sono coerenti con la ricetta acromatica classica.

Concludendo, un prodotto della metà del '900, coerente con gli standard in uso a quel tempo.

