

Scheda tecnica n° 41

Stativo Epi-diascospico LEITZ ERGOLUX

Uno stativo “niente male”:

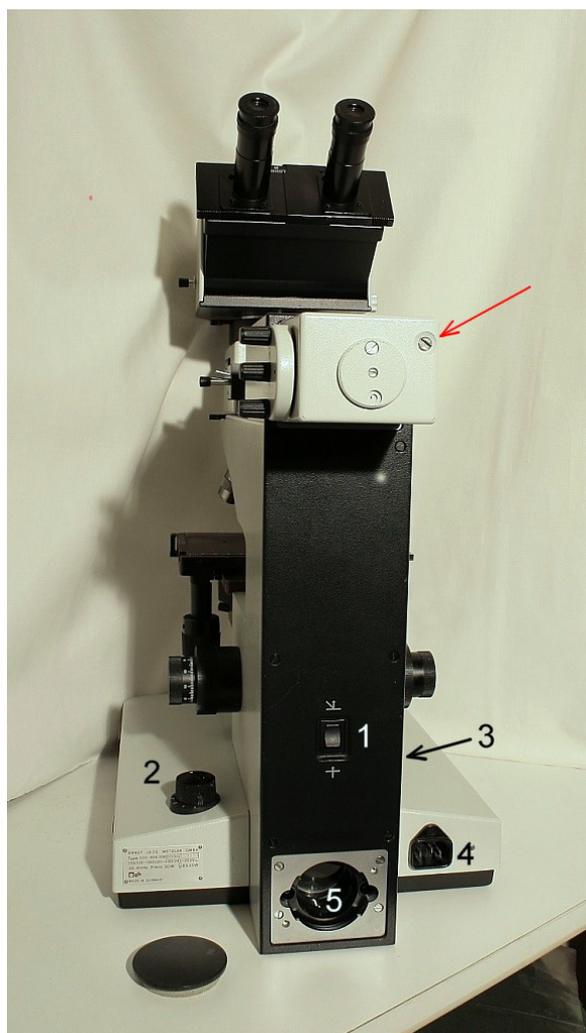
- peso: 21 Kg, + il cavo elettrico.
- dimensioni: larghezza = 270 mm; altezza = > 530 mm (dipende dall’inclinazione del tubo d’osservazione); profondità = 505 mm;

Fig. 600 – Il tavolino ha la corsa dei normali tavolini per uso biologico (circa 50 × 76 mm).

La colonna ed il braccio formano un blocco unico per aumentare la rigidità.

Il revolver può essere ruotato senza toccarlo (per ridurre il rilascio di polvere sull’oggetto); a questo provvede un motorino comandabile da un pulsante a bilanciere presente sul lato destro della base.

Il tubo porta-oculari è “ergonomico”, ad inclinazione variabile. Sotto di esso, fissato all’estremità del braccio, l’illuminatore epi-scopico. Sul retro, in alto, la microlampada in posizione “epi”.



Lo stativo è fornito di una microlampada che si può fissare, con una sola vite, sia in posizione “epi”, come in fig. 600-601, oppure in basso, in posizione “dia”, come previsto dall’analogia finestra (5) visibile in fig. 601.

Fig. 601 – Sul retro della colonna, esiste una seconda apertura (5), cui può essere fissata la stessa microlampada per l’utilizzazione in “luce trasmessa” (diascopia).

Il deviatore 1 consente la commutazione dell’alimentazione elettrica da un attacco all’altro.

In 3 si intravede l’interruttore generale (con lampadina spia); in 2 il variatore di luminosità; in 4 il connettore del cavo d’alimentazione.

La piccola freccia rossa, in alto, indica la vite che fissa la microlampada in corrispondenza di una delle due diverse posizioni.

Fig. 602 – Sul lato sinistro, oltre alla doppia manopola di messa a fuoco (1 = micrometrica; 2 = macrometrica), si vede una manopolina (3) che serve a fissare il fine-corsa superiore della macrometrica. Si allenta la manopolina 3, si ruota la manopola 2 fino al limite superiore presunto di essa ed infine si stringe la 3. Da questo momento, la 2 non potrà più superare questo limite verso l'alto.

La macrometrica è molto demoltiplicata; la corsa massima è di 26 mm; la velocità è di 8,4 mm per giro.



L'ATTACCO dei TUBI

Molti costruttori, per l'attacco dei tubi porta-oculari o intermedi, muniscono questi accessori di una coda di rondine circolare rivolta verso il basso; tale "coda" va a fissarsi senza gioco in un "attacco cinematico", costituito da due punte fisse ed una mobile, comandata da una vite.

La casa Leitz, in molti modelli, adopera per l'attacco dei tubi una variante dell'attacco classico: si tratta di tre punte mobili che si muovono simultaneamente in direzione radiale, comandate da un anello a camma (1 nelle figg. da 603 a 605).

Fig. 603 – L'attacco Leitz si riconosce subito per la leva (2', in basso a destra) che può ruotare attorno all'asse spostandosi avanti e indietro.

Appena si smonta l'anello 6 (tre viti) appare il meccanismo interno (figura seguente).

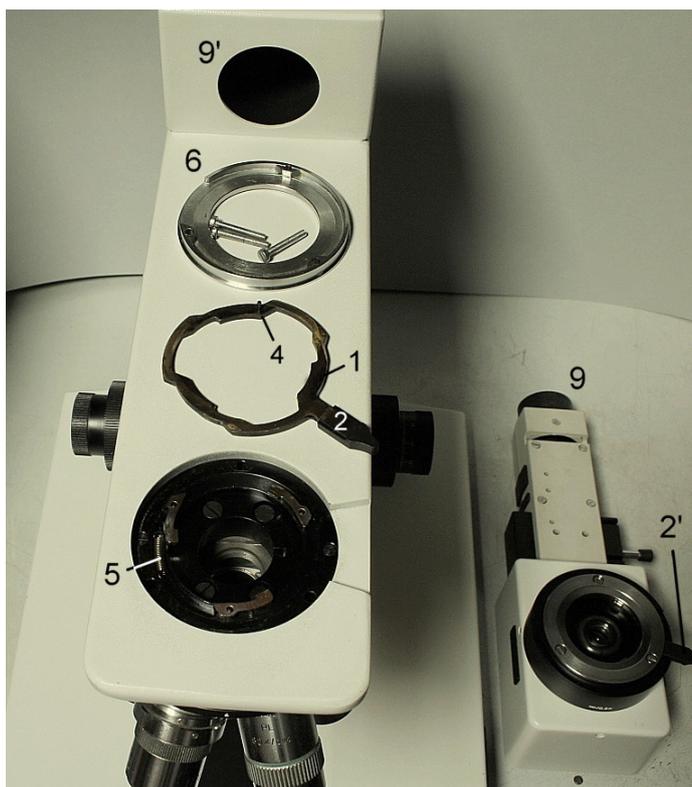


Fig. 604 – Sotto l'anello 6 appare un anello variamente sagomato (1) solidale con la leva 2. L'anello 1 appare rovesciato alto-basso nella figura precedente e mostra una spina (4) che affiora anche nella sua posizione normale (4', nella figura a lato). Tale spina deve impegnarsi nell'occhiello anteriore della molla 5 (fig. seguente) ed in questo modo tende a far ruotare l'anello 1 in senso orario, cioè nella posizione di lavoro.

Se si toglie l'anello a camma (1) appare la molla 5 che ha lo scopo di farlo ruotare in senso orario (fig. 605).

Appaiono ora, liberi di ruotare attorno ad appositi perni, tre piastrini (3) che portano le tre punte mobili capaci di bloccare la coda di rondine inferiore del tubo.

La rotazione dell'anello 1 in senso anti-orario porta i lati inclinati interni dell'anello 1 (si guardi, ad es., quello presso la spina 4', figura precedente) a spingere sull'estremo inclinato dei piastrini 3 (quello presso il foro) ed in questo modo i piastrini vengono fatti ruotare in senso orario: il dente interno dei piastrini si allontana dal centro e la coda di rondine del tubo viene liberata.

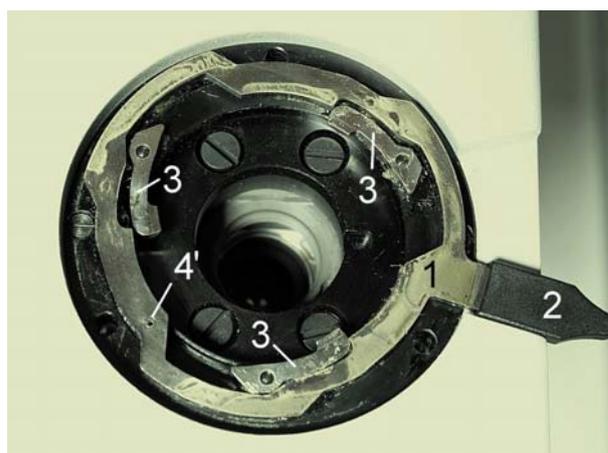


Fig. 605 – Dopo aver tolto l’anello 1, si vede la molla 5 il cui occhiello superiore è fissato ad una spina che affiora all’estremità posteriore della scanalatura in cui alloggia la molla stessa.

Ora i piastrini 3 sono liberi di ruotare attorno al loro pernino.

Questo meccanismo a tre punte mobili presenta un paio di difetti.

1) Il classico sistema a due punte fisse ci assicura che la posizione della coda di rondine sia sempre ripetibile e priva di giochi: è l’insostituibile vantaggio dell’“accoppiamento cinematico”.

Se tutte e tre le punte sono mobili, la centratura della coda di rondine dipende dalla forma dei tre piastrini, dalla forma dell’anello 1, dai giochi dei pernini, ecc. Tutto da verificare.

2) Le superfici di scorrimento fra le varie parti sono ampie e piane: non si tratta solo di un perno che ruota in un foro. I tre piastrini scorrono sulla superficie dell’anello di base (quello brunito, ben visibile nella foto precedente) e sulla superficie inferiore dell’anello 6 di fig. 603. L’anello sagomato 1 scorre anch’esso per tutta la sua superficie sulle superfici dei due anelli sopra e sotto di esso.

Il risultato è che il minimo aumento di viscosità del grasso provoca l’incollamento delle ampie superfici a contatto. Uno dei due attacchi di questo strumento era infatti, in origine, del tutto bloccato, e solo un buon lavaggio in un solvente lo ha rimesso in funzione.

LA MICROLAMPADA

Fig. 606 – Il bottone godronato sul fianco dell’edicola, fra le viti 3 e 4, non è che la parte esterna del porta-lampada (6 nella figura seguente). Premendolo e ruotandolo in senso antiorario lo si estrae senza difficoltà. Esiste una versione del porta-lampada con tre manopoline per la centratura e la focalizzazione dell’ampolla. Togliendo la vite 1 e la sua gemella del lato opposto si stacca l’involucro dalla piastra anteriore nera (7 nella fig. seguente, qui visibile di taglio presso la vite 1). Togliendo le due viti 3 e 4 si stacca dall’involucro la boccola interna in plastica gialla, visibile nella figura seguente (5).

La boccola 5 porta due lamierini saldati ai fili d’alimentazione che si collegano agli spinotti contenuti nelle sporgenze 12 e 13 (solo la prima è visibile in figura).

L’asta 9 sporge dal retro dell’involucro (foro 10) e, dall’altra parte, da un foro presente nella piastra 7. L’asta non può uscire dall’involucro poiché sul suo lato destro è incastrata una rondella ad espansione (13). L’asta serve a bloccare l’edicola sulla colonna (foro indicato da una freccia nella fig. 612).

Dietro al foro 11 va fissata (colle viti 3 e 4) la boccola 5.

Sul retro dell’edicola è fissato il disco 8 a mezzo di una sola vite. Allentando tale vite e sfruttando il gioco fra di essa e l’orlo del foro, è possibile spostare il disco in tutte le direzioni (vedi la figura seguente).

NB: la boccola 5 è molto fragile e mostra già una fessura.

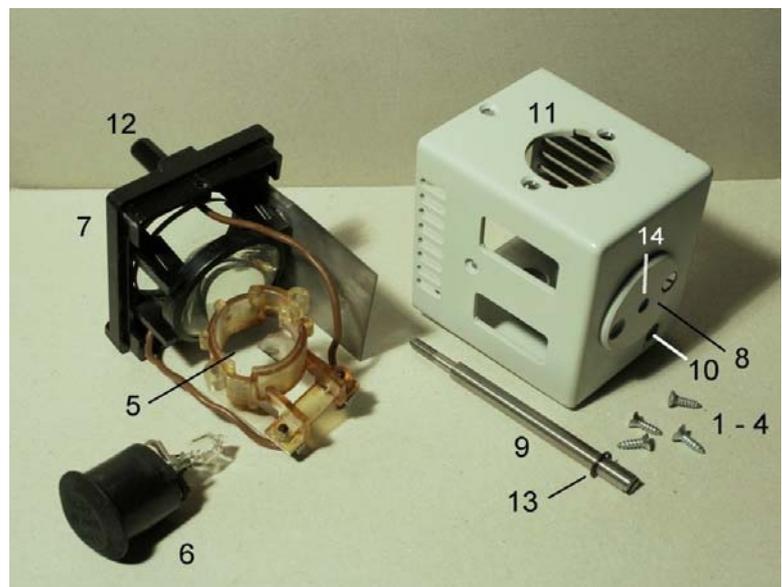
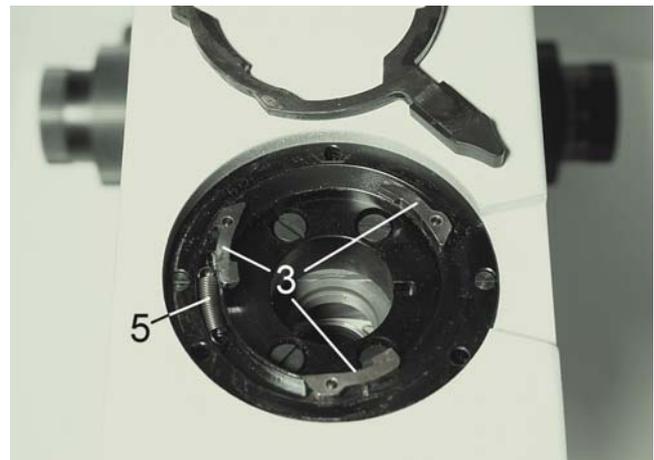


Fig. 607

Fig. 608 – Lo specchio 15 è sferico e concentrico al filamento dell'ampolla. La sua funzione è di creare un'immagine reale del filamento da affiancare al filamento stesso.

Lo specchio è fissato in cima ad una barretta filettata che affiora sul retro dell'edicola (vedi 14 nella foto precedente). Ruotando la barretta (testa a taglio) si potrebbe focalizzare lo specchio, ma purtroppo il costruttore l'ha bloccata con un adesivo che non lascia scampo.

Sulla parete dell'edicola, dalla parte opposta al porta-lampada, si trova un canotto (16) destinato ad un accessorio che non è presente nel corredo.

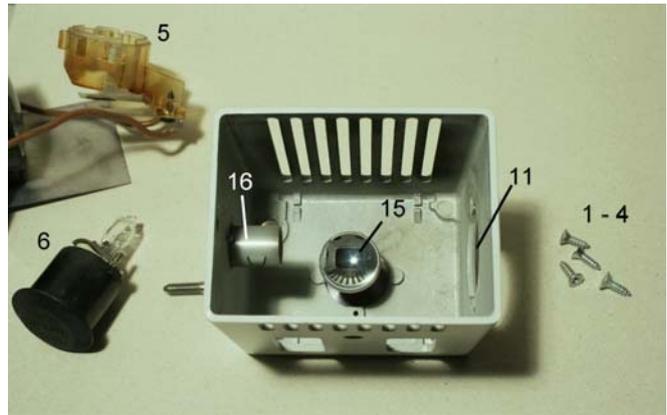


Fig. 609 – Il costruttore, in questo modello, non ha previsto alcun meccanismo per la centratura del filamento. Per un controllo, si inserisca l'obbiettivo 16, si abbassi del tutto il tavolino e vi si deponga un pezzo di cartone. Diaframma di campo mezzo chiuso; diaframma d'apertura tutto aperto. Sul cartone si vede un'immagine del filamento (creata dal collettore) e l'altra immagine reale (creata dallo specchio sferico 15). La prima si porta un po' di lato all'interno del dischetto illuminato spostando con un cacciavite l'ampolla, che è accessibile attraverso il canotto 16 indicato in fig. 608 e 610.

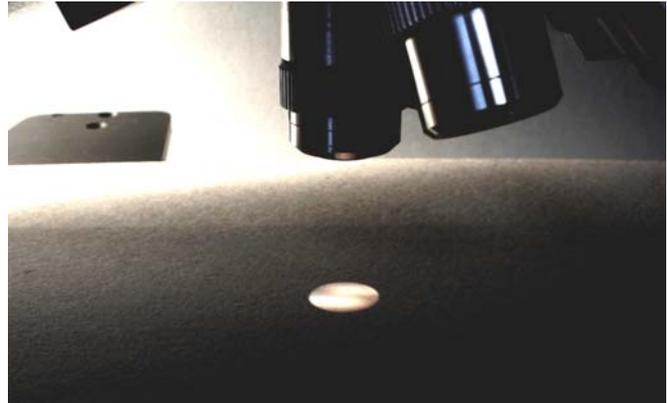
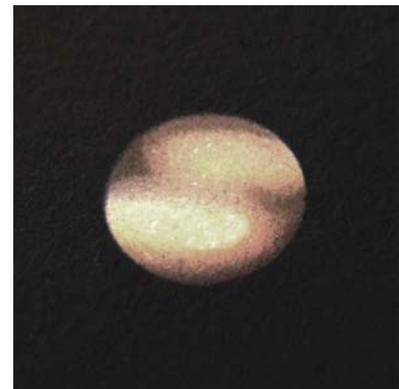


Fig. 610 e 611 – Il canotto 16, pur essendo defilato rispetto all'ampolla, consente di introdurre una qualunque barretta metallica e, spingendo da una parte o dall'altra il bulbo dell'ampolla, di centrare l'immagine del filamento come si vede in fig. 609 e 611. Se si dispone dell'altro porta-lampada con manopole di centratura (visibili in fig. 601 e 602) il problema si semplifica.



L'immagine in basso nel disco illuminato visibile sotto l'obbiettivo (fig. 611) è l'immagine principale del filamento; l'altra è l'immagine creata dallo specchio 15 di fig. 608. Per portare quest'ultima a fianco della prima, e coprire tutto il disco illuminato (che è poi un'immagine della pupilla d'ingresso dell'obbiettivo) si può spostare lo specchio (15, fig. 608) allentando l'unica vite che blocca il suo supporto (8 in fig. 607). Il supporto può muoversi orizzontalmente ma, sfruttando il gioco del foro per la vite, anche un po' verticalmente.

Se si guarda lo stativo da dietro (fig. 601), si vede una grande piastra nera, tenuta ferma da sei viti, con due finestre alle due estremità. In entrambe le finestre è alloggiata una piastra in metallo chiaro, fissata da quattro viti (5, in fig. 601). In alto a destra (freccia, nella fig. 612), ognuna delle due piastre porta un foro in cui si avvita la barretta 13 di fig. 607. La barretta affiora sul retro della microlampada (freccia in fig. 601, 10 in fig. 607) ed è essa che consente di fissare la lampada alla colonna.

Smontata la lampada, si può smontare anche la piastra nera e mettere in vista il gruppo degli ingranaggi che comandano il revolver (fig. 612).

Si può poi smontare la piastra porta-lampada e, dietro di essa, appare una grande boccola in plastica nera, fissata solo dalla piastra metallica precedente (1 in fig. 613a). La boccola presenta due fori in cui vanno ad infilarsi i due spinotti per l'alimentazione elettrica della microlampada; dietro i fori, i terminali di due fili gialli per il passaggio della corrente.

Dietro la boccola 1, appare un tubo nero vuoto (2 in fig. 613b), fissato con adesivo alla faccia anteriore della scatola che lo contiene. Questa scatola (3) sporge dalla superficie superiore del braccio, ma fa parte di un unico blocco di fusione: colonna + braccio + scatola porta-lampada.
Fig. 612

Fasi successive dello smontaggio. Sotto la piastra in metallo bianco, è incastrata la boccola in plastica 1 (fig. 613a), che porta gli spinotti per l'alimentazione della lampada ed è quindi collegata a due fili gialli.

Tolta la boccola 1, appare un tubo nero (2) incollato alla parete anteriore della scatola 3, solidale con la colonna. Il tubo 2 è vuoto.

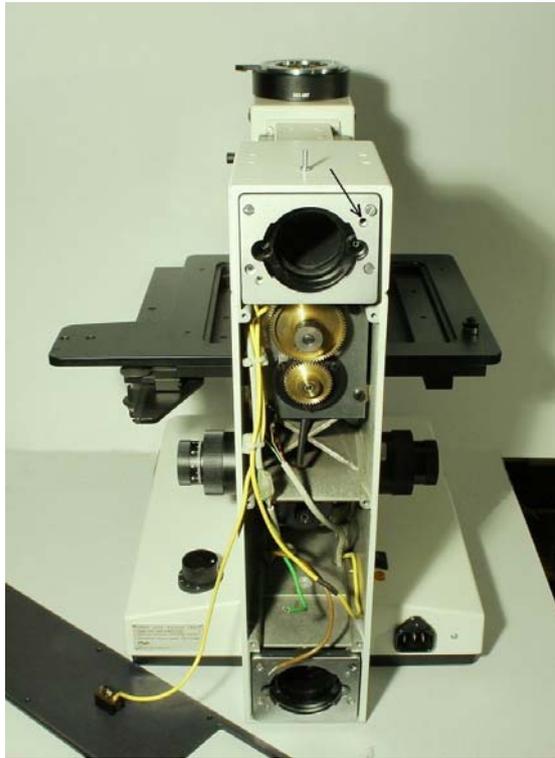


Fig. 613 a/b

L'ILLUMINATORE EPISCOPICO

Un'occhiata generale allo strumento (fig. 600) mostra, appoggiato sul braccio, un blocco allungato, con una coda di rondine sotto l'estremità anteriore, fissato al foro visibile nelle figg. 603 – 605. La parte posteriore dell'illuminatore, a forma di cilindro brunito (9, fig. 614–615), s'infila nel foro 9', indicato nella fig. 603.

Fig. 614 – Sopra l'estremità destra di questo blocco, è presente il normale attacco per la coda di rondine del tubo trioculare che s'intravede a destra in alto.

Sono previsti tre porta-filtri: due in appositi cursori (6 e 7) ed uno a fessura aperta verso l'alto (8). Il grande cursore 4 porta i diaframmi.

Un altro porta-filtri a cursore si trova nel blocco anteriore (13, fig. seguente).

Le quattro viti 12 uniscono le due parti dell'illuminatore (foto sotto).

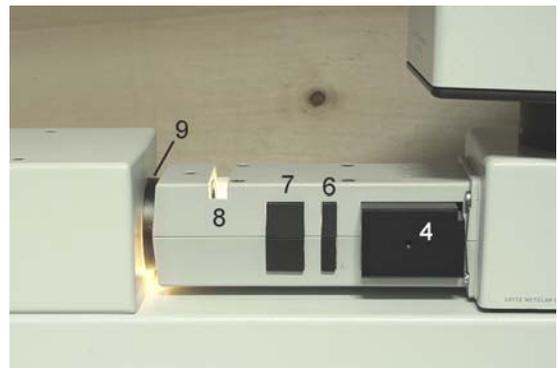


Fig. 615 – La parte posteriore è composta da due gusci, uniti dalle quattro viti 15 con dado cilindrico (15'), dalle due viti 14, che fissano il cilindro 9 e dalle due viti 16 con dado a due tacche (11).

Tolte queste 2 + 4 + 2 viti, l'illuminatore si divide in due gusci molto simili (foto seguente) e se ne possono estrarre le varie parti, escluso il cilindro 10, che è fissato da due viti al guscio inferiore.

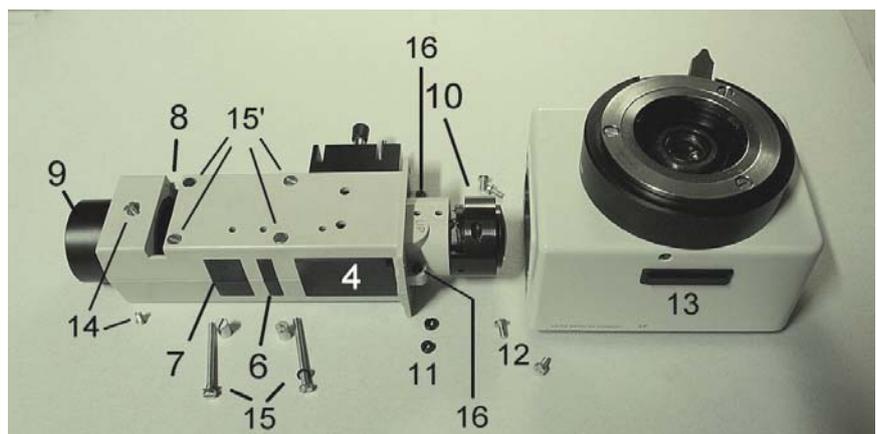


Fig. 616 – L'illuminatore aperto mostra la sede dei vari cursori; nel guscio superiore sono incastrate delle sottili lamine elastiche che stabiliscono le posizioni di arresto dei cursori.

Fra i cursori 4 e 6 è disposta una lente biconvessa asimmetrica (17), che deve essere disposta con la superficie più curva verso il cursore 6.

Il cilindro 9 contiene una lente parzialmente smerigliata.

Occorre poi esaminare più da vicino il cursore 4 ed il cilindro 10.

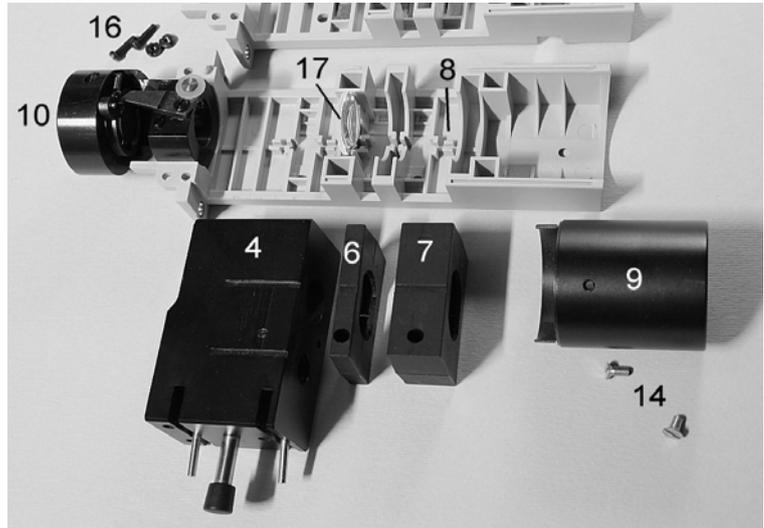


Fig. 617 – Il cursore 4 porta un diaframma di campo (31), uno d'apertura (32), due incisioni per fissare le posizioni d'arresto (24) ed un manico (30).

Sullo spigolo anteriore si vede uno scalino parziale (21) nel quale scorre una rotellina in plastica (20). Questa è fissata ad una levetta basculante (22) che spinge sull'anello estraibile 23.

Quando il cursore 4 è spinto verso l'alto (nella prospettiva di questa figura) lo scalino 21 termina e la rotella 20 viene spinta verso sinistra; a questo punto, la leva 22 si abbassa e spinge l'anello 23 a sollevarsi. Questo sollevamento è mostrato nelle figg. 618-619. In condizioni di riposo (posizione fondo scuro), l'anello è trattenuto verso il basso da una piccola molla.

Lo stesso anello 23 porta un diaframma anulare che consente il passaggio da fondo chiaro a fondo scuro. NB: in questo stativo, il fondo scuro è realizzabile purché si inseriscano gli obbiettivi appositi (vedi la scheda n° 43).

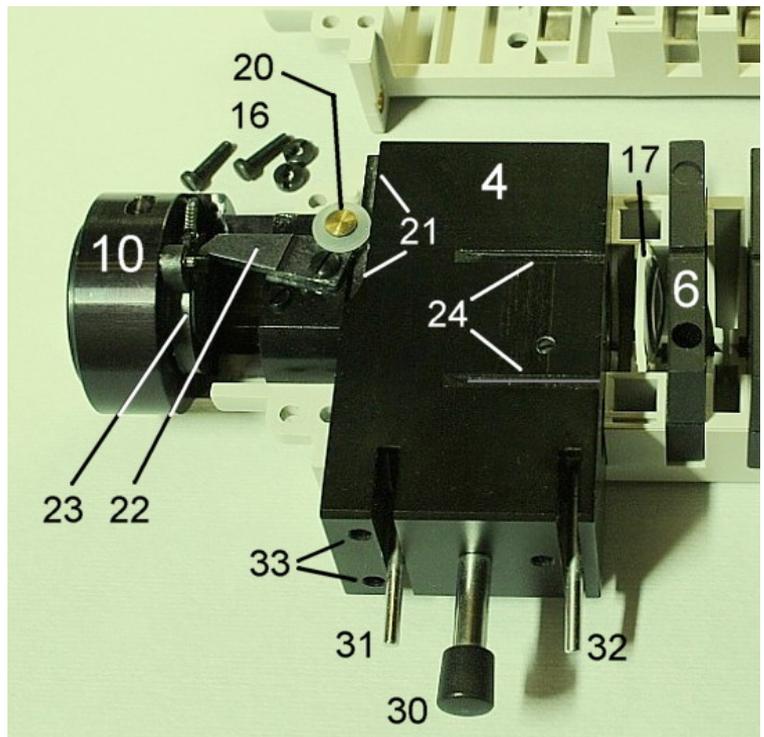


Fig. 618 (a destra) – L'anello 23 in posizione sollevata (diaframma anulare escluso; posizione fondo chiaro).

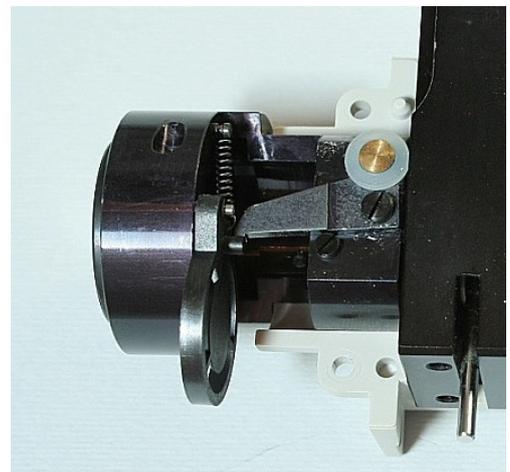
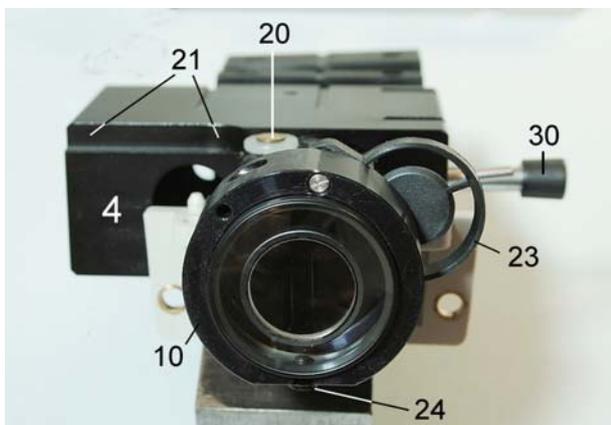


Fig. 619 (sopra) – L'anello 23 sollevato, visto di fronte. Il cursore 4 è spinto a sinistra (posizione fondo chiaro). Si noti la vite 24 che fissa il barilotto della lente interna; dato che il foro di questa vite è asolato, allentando la vite è possibile focalizzare la lente.

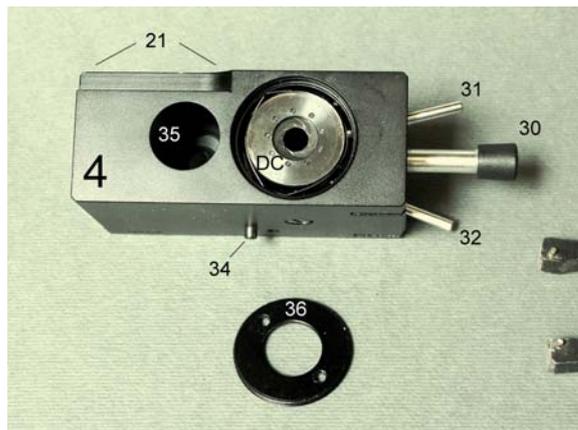
Ed ora passiamo al cursore 4, indicato con questo numero nelle figure precedenti.

Fig. 620 – Il cursore smontato. Il foro 35 corrisponde alla posizione fondo scuro ed è completamente vuoto. La posizione alla sua destra contiene i due diaframmi (posizione fondo chiaro).

La vite 34 impedisce al cursore di uscire dalla sua sede quando l'illuminatore è chiuso. Tale vite si può togliere da sotto, attraverso un foro nella parete dell'involucro (37 in fig. 632), e così il cursore si può smontare senza aprire l'intero illuminatore.

Dal lato della leva 31 affiorano due grani (33 in fig. 617) che servono alla centratura del diaframma di campo. L'anello a due fori 36 tiene fermo il barilotto di tale diaframma (DC).

Altri grani sul cursore 4 servono a centrare il barilotto del diaframma d'apertura (vedi oltre).



Ora esaminiamo la porzione anteriore, la più voluminosa, dell'illuminatore (blocco a destra in fig. 615). Quattro viti vi fissano la parte più sottile esaminata finora (viti 12 nella stessa fig. 615).

Fig. 621 – Da sotto, una piastra serrata da altre quattro viti porta al centro la coda di rondine. All'interno di questa, un anello di vetro lenticolare rappresenta il condensatore anulare per il fondo scuro.

Tale anello, al centro, è forato per il passaggio del fascio formatore d'immagine.

Tolta la piastra, appare lo specchio a 45°, semitrasparente al centro (per il fondo chiaro, 40 in fig. 622) e completamente riflettente alla periferia (per il fondo scuro, 41 in quella figura).

Lo specchio è fissato ad una piastra triangolare, tenuta ferma da tre viti a brugola (42, figura seguente). Sotto, s'indovina il cursore porta-filtri (13, in fig. 615).



Fig. 622 (a destra) – Lo specchio 40 + 41 è fisso. Ciò significa che, in posizione "fondo scuro", si perde almeno il 50% del fascio formatore d'immagine. Questa perdita è inevitabile in fondo chiaro, mentre in fondo scuro si potrebbe evitare rendendo il semiriflettente 40 estraibile, come avviene in tanti altri strumenti.

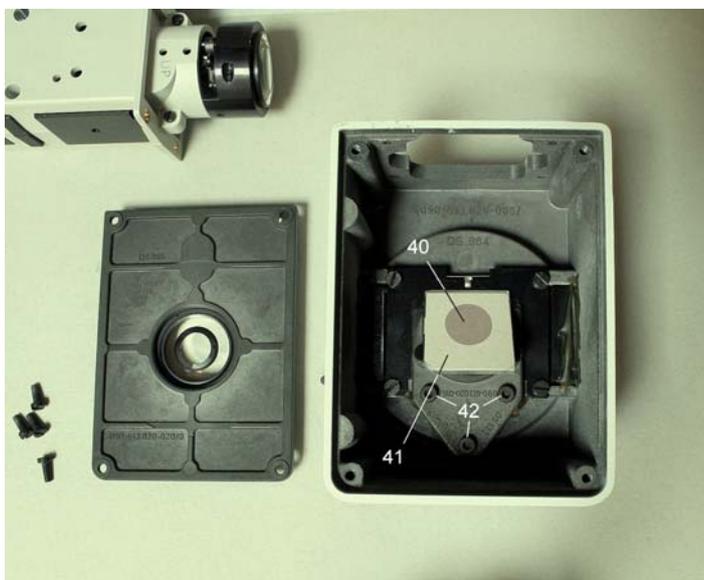
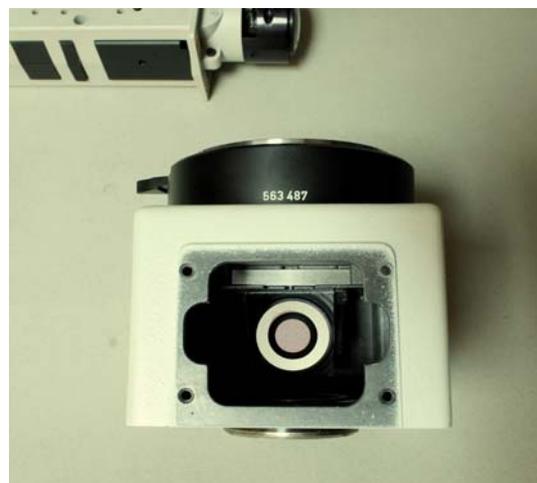


Fig. 623 (a sinistra) – La parete posteriore del blocco porta-specchio. Riflesso dallo specchio, si vede il condensatore anulare citato sopra.

Il blocco cilindrico nero superiore porta la coda di rondine femmina per il tubo d'osservazione e, al centro, la lente di tubo.

Il cilindro è tenuto in posizione da tre grani presso l'orlo superiore della scatola. La lente di tubo è del tipo "quasi galileiano" (un membro positivo ed uno negativo), con una focale di 200 mm. Tale valore di focale spiega perché il fattore di tubo nominale (Ft) sia pari a 0,8 ×, come è inciso sul retro del cilindro nero visibile in alto nella figura (200/250=0,8).

Quando si rimonta l'illuminatore, la parte sottile di esso si fissa alla scatola porta-specchio tramite quattro viti (12 in fig. 614), come si è visto. Ma i fori delle viti sono molto grandi e consentono un gioco di circa 1 mm. Prima di stringere le viti, occorre provvedere alla centratura reciproca delle due parti.

Questo si può fare osservando la centratura dei diaframmi.

Il diaframma di campo non pone problemi in quanto, come si è detto, è provvisto di due grani di centratura (33, fig. 617) che si possono azionare con tutto il sistema montato. Ogni grano ha una corsa di 4 giri. Se i grani non bastassero, sfruttare il gioco delle viti appena citate.

Invece, il diaframma d'apertura è centrabile solo smontando il blocco 4, e ne riparleremo. E qui cominciano i guai, poiché l'immagine di tale diaframma, creata da alcune lenti contenute nella parte terminale dell'illuminatore, deve essere centrata rispetto alla pupilla d'uscita¹ dei vari obiettivi. Ma la posizione di lavoro degli obiettivi dipende:

- dalla posizione del revolver, che è fissa, ma regolabile in sede di montaggio (vedi oltre);
- dalla posizione dei vari fori per gli obiettivi rispetto al perno del revolver, che è un dato di costruzione generalmente non modificabile;
- dai dispositivi che impongono al revolver stesso le varie posizioni d'arresto.

Di solito, le posizioni d'arresto sono costituite da una tacca sull'orlo esterno del revolver, tacca in cui s'incastra una punta o una sferetta spinta da una molla fissata alla parte non girevole del revolver stesso. Tale meccanismo è in genere sufficiente per una buona centratura.

Nel nostro caso, invece, il revolver è mosso da un motore, in modo da evitare che l'operatore metta le mani sopra l'oggetto, col rischio di farvi cadere della polvere. Tutto bene, ma ...

IL REVOLVER

I fori per gli obiettivi sono 5, tutti a passo inglese (RMS).

Fig. 624 – L'estremità del braccio, sotto l'illuminatore, mostra il solito attacco per la coda di rondine, con la solita leva di sblocco (indicata con 2 o 2' nelle figg. 603 e 604), che qui è visibile a sinistra.

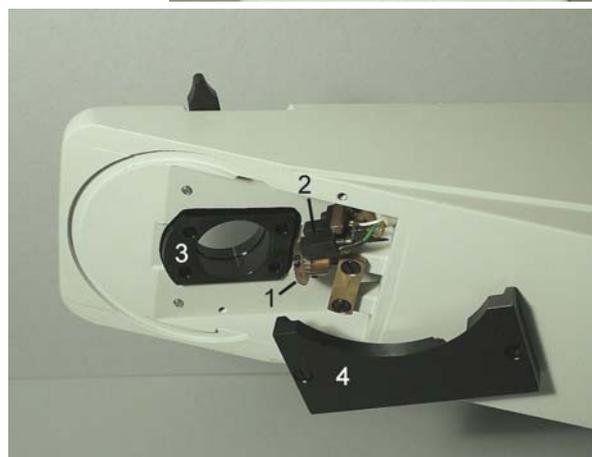
Al centro, quattro fori per quattro grosse viti che reggono da sopra il revolver. Da sotto, i quattro fori appaiono sui margini di una piastra nera (3, fig. 625), su cui poggia la piastra fissa del revolver (6, fig. 627).



Fig. 625 – L'estremità del braccio, da sotto, con la superficie d'appoggio del revolver (3). Tolta la piastra 4 (due viti), appare il meccanismo di comando e di arresto del revolver, meglio visibile nella figura seguente.

È ben visibile in entrambe le figure una ruota dentata conica (1) fissata all'estremità di un albero che attraversa tutto il braccio per apparire al centro di un'altra ruota dentata all'interno della colonna (quella in alto nelle figg. 612 e 613; A in fig. 628–631).

Nella figura seguente si vede meglio la ruota dentata 1, ma l'attenzione va rivolta al blocchetto 2. Tale blocchetto, detto "foto-accoppiatore a forcina", porta una grossa fessura in cui scorre l'orlo del revolver (fig. 627). Sui due lati della fessura, un LED ed una fotocellula.



Poiché l'orlo del revolver porta cinque tacche (freccette in fig. 627), la fotocellula invia ad un circuito presente nella base un segnale che corrisponde alle posizioni d'arresto: un segnale per ogni arresto. Però mancano gli arresti meccanici usuali.

Le posizioni di lavoro del revolver vengono quindi determinate da una lunga catena di collegamenti:

¹ Si ricordi che, in episcopia, la pupilla d'uscita dell'obiettivo ("d'uscita" dal punto di vista del fascio formatore d'immagine) coincide con la pupilla d'ingresso del condensatore, visto che l'obiettivo fa le funzioni di condensatore.

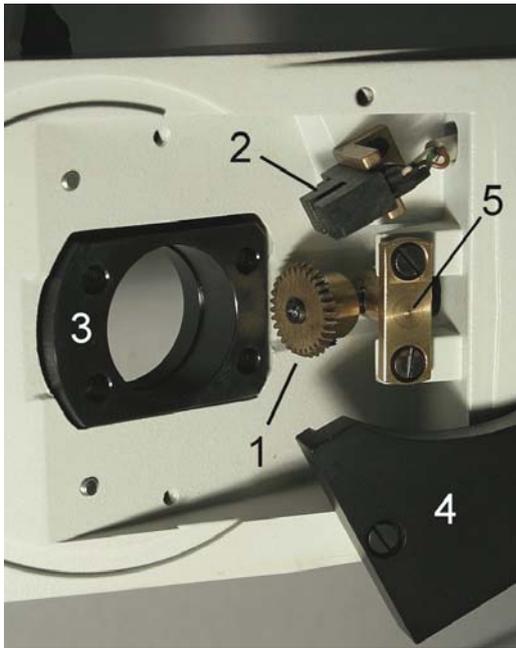


Fig. 626

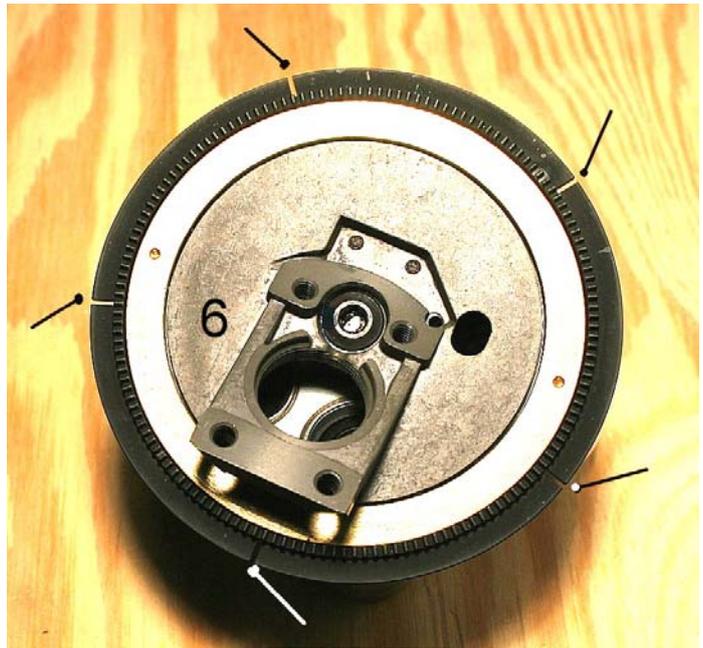


Fig. 627 – In 6 la parte fissa del revolver.

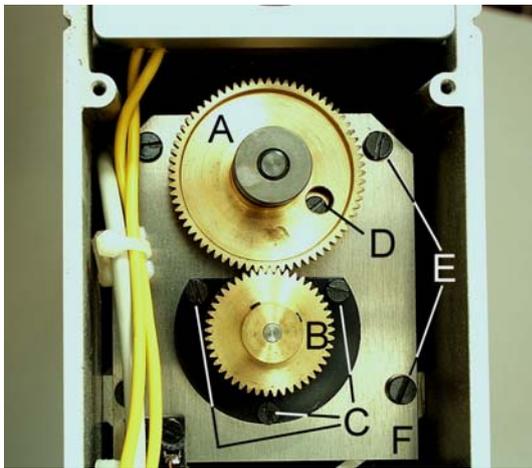


Fig. 628

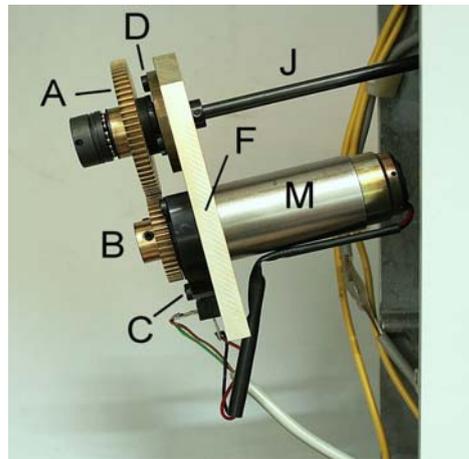


Fig. 629

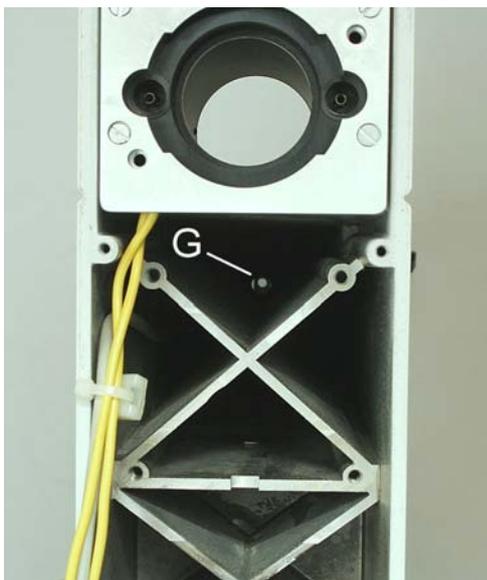


Fig. 630

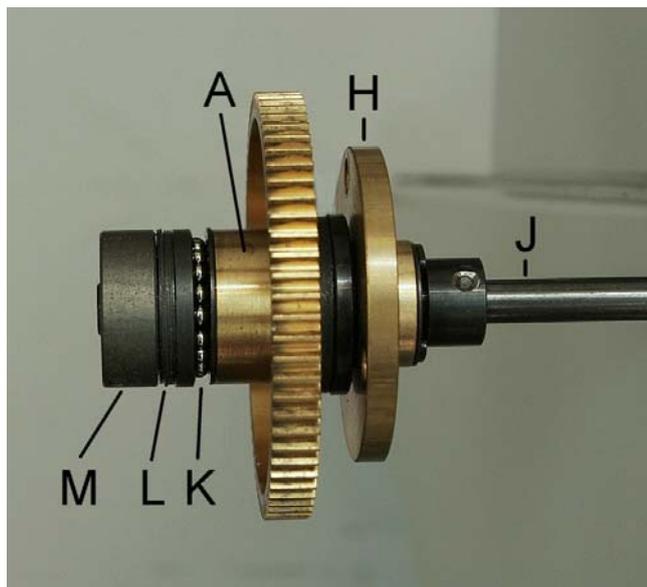


Fig. 631

1) – fra la corona dentata del revolver e la ruota dentata 1 di fig. 626;
2) – fra l'albero di tale ruota (J in fig. 629 e 631) ed il supporto in ottone dell'albero (5 in fig. 626); tale gioco consente piccoli spostamenti laterali della ruota 1; in fig. 630 si vede l'interno del braccio, visibile dopo lo smontaggio della piastra F di fig. 628 e 629; in fondo, all'altezza del revolver, si vede il foro G per il passaggio dell'albero J;

3) – fra la ruota A, solidale coll'albero J (fig. 629 e 631), e la ruota B (fig. 628), che è solidale coll'albero del motore;

4) – fra l'albero del motore ed il rotore interno. Non è nota la struttura interna del motore (M in fig. 629), ma è avvertibile un gioco (di pochi gradi), all'interno del quale l'albero ruota liberamente, prima che si avverta la resistenza del rotore. Forse, esiste un ingranaggio interno.

Il gioco citato in 3), fra le due ruote dentate A e B, si può ridurre molto avvicinando i dischi che portano gli alberi delle ruote: il disco H (fig. 631) per l'albero J ed il disco sotto la ruota B. Allentando le tre viti D, visibili una alla volta attraverso un foro della ruota A, e le tre viti C presso la ruota B (fig. 628), è possibile spingere i dischi l'uno contro l'altro al fine di ridurre il gioco; stringendo poi le 3 + 3 viti, si può rendere stabile la situazione.

Il gioco descritto in 2)(fra l'albero J ed il relativo supporto (5 in fig. 626)) si può ridurre allentando le due viti che fissano il supporto ed inclinando leggermente il supporto stesso, fermandosi quando l'attrito fra l'albero J ed il supporto 5 si fa sentire.

Il gioco del caso 1)(fra ruota dentata 1 di fig. 626 e revolver) si può ridurre allentando i due grani a brugola che fissano la ruota 1 all'albero J e spingendo la ruota verso il revolver: essendo inclinati i denti della ruota, lo spostamento di essa riduce lo spazio libero fra le due parti.

Avendo messo in opera tutti questi accorgimenti, rimane comunque un gioco, dovuto soprattutto al gioco interno del motore. Questo significa che, se si afferra il revolver colla mano mentre si trova in posizione di lavoro, ci si accorgerà che la sua posizione può essere variata un poco, ma liberamente, prima che si metta in moto il rotore.

Il risultato è che la posizione del revolver, e quindi degli obbiettivi, non è mai ben definita.

Ma non è finita: il passaggio delle tacche presenti sull'orlo del revolver (fig. 627) davanti alla fotocellula (2 in fig. 626) crea un impulso ed un comando elettrico al motore, ma l'inerzia di tutta la catena degli organi presenti fra motore a revolver crea un piccolo ritardo. E questo ritardo si verifica in senso inverso a seconda del senso di rotazione del revolver. In poche parole: la posizione finale dell'obbiettivo è diversa a seconda che esso vi arrivi da destra o da sinistra.

Ora si comprende come la centratura del diaframma d'apertura rispetto all'obbiettivo sia sempre aleatoria.

Sembra strano che il costruttore non si sia accorto di questo punto debole del sistema.

Altri strumenti, a comando motorizzato del revolver, conservano il sistema dei riferimenti meccanici tradizionali, proprio al fine di riprendere le incertezze sopra descritte.

Ma torniamo alla centratura del diaframma d'apertura.

Supposto di aver ridotto al meglio i giochi descritti, si può centrare l'immagine di tale diaframma rispetto all'obbiettivo (o viceversa) spostando il riferimento delle posizioni di lavoro del revolver, cioè il foto-accoppiatore con fotocellula, indicato con 2 nelle figg. 625 e 626. Basta allentare le due viti che serrano il foto-accoppiatore 2 e spostare il blocchetto stesso in un senso o nell'altro, per tentativi. Ma tale regolazione è efficace solo in direzione trasversale ("Est-Ovest") e comunque può alterare la centratura reciproca fra obbiettivo ed oculare.

Per la regolazione in entrambe le direzioni, è invece preferibile spostare l'intero barilotto del diaframma d'apertura. Ecco come procedere:

– smontare l'illuminatore e cercare il forellino (37 in fig. 632), visibile da sotto; con un cacciavite da 2,5 mm estrarre la vite 34 (visibile nelle figg. 632 e 633, ed anche in fig. 620);

– sfilare il blocco 4 (figg. 614 – 620 e fig. 633);

– notare sulle due facce maggiori del blocco (4) due grani a taglio (in fig. 633 se ne vede uno, indicato con 38; l'altro è sulla faccia opposta); un terzo grano è visibile presso la leva 32, visibile anche in fig. 617.

I tre grani agiscono tutti sul barilotto del diaframma d'apertura, ma in punti diversi; occorre quindi allentarne uno, di un giro o mezzo giro, e solo dopo stringere gli altri due. Per tentativi, allentando un grano e stringendo subito dopo gli altri, il barilotto si può spostare in tutte le direzioni.

Il controllo si esegue mettendo un pezzo di carta sul tavolino, a 4–5 cm dall'obiettivo 16, aprendo tutto il diaframma di campo e regolando il diaframma d'apertura finché se ne vede l'orlo poligonale all'interno del dischetto illuminato. Tale orlo deve essere centrato rispetto al dischetto, che è l'immagine della pupilla dell'obiettivo.

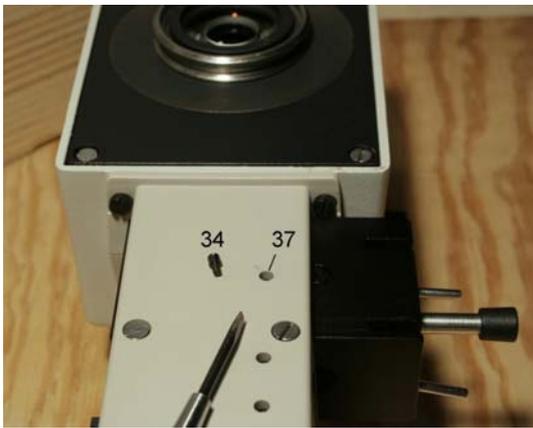


Fig. 632 – La faccia inferiore dell'illuminatore.

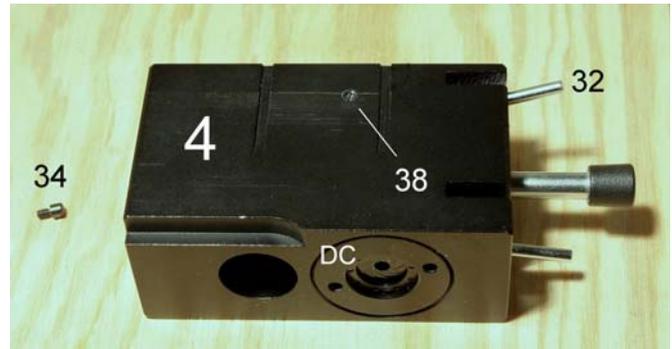


Fig. 633 – Il blocco scorrevole 4.

Questa centratura presuppone però che l'obiettivo sia nella posizione corretta. Occorre quindi, prima delle operazioni descritte, controllare la centratura dell'obiettivo rispetto al tubo porta-oculari con un microscopio ausiliario, del tipo per contrasto di fase. Se qualcosa non va, occorre prima riguardare tutta la struttura meccanica esistente fra oculare ed obiettivo (centratura delle code di rondine, del revolver (vedi le quattro viti al centro in fig. 624), dei prismi nel tubo trioculare, ecc.).

L'ILLUMINATORE DIASCOPICO

Abbiamo già notato (fig. 601) che, in basso nella faccia posteriore della colonna, esiste un secondo attacco per la microlampada (5), cui fa seguito un canale illuminante per la diascopeia.

Smontata la piastra nera posteriore (6 viti) e la piastra in metallo chiaro, fissata da quattro viti (5, in fig. 601 e 634), appare la stessa boccola in plastica nera vista per il canale episcopico (vedi 1 in fig. 613a e 634). Dietro di questa, un cilindro brunito contenente un vetro smerigliato (2). Tale cilindro s'infilava con largo gioco nel foro presente in fondo al suo alloggiamento (3) e lo si fissa con un grano, visibile in fondo ad un foro inferiormente all'alloggiamento stesso (fig. 635).

Fig. 634

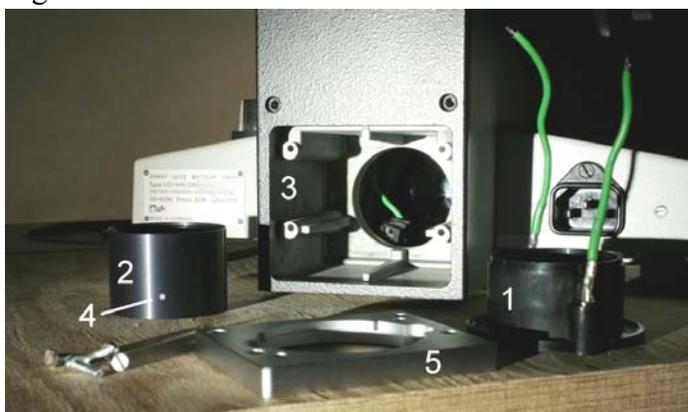


Fig. 635



Il grano è un M3 a brugola, e lo si allenta infilando nel foro citato una chiave a brugola da 1,5 mm, come si vede nella fig. 635. La punta del grano deve impegnarsi in un foro praticato presso

uno degli orli del cilindro 2 (vedi: 4, in fig. 634). La posizione assiale del cilindro non è critica poiché esso non contiene lenti.

Al di là di questo cilindro si trova un altro cilindro contenente lenti (vedi le figg. 636 e 638), visibile smontando il coperchio inferiore della base (otto piccole viti).

Fig. 636 (a destra) – Il cilindro brunito al centro della base è fissato da due viti a brugola (M3).

Fig. 637 (sotto) – Davanti al cilindro, si trova il supporto dello specchio a 45°.

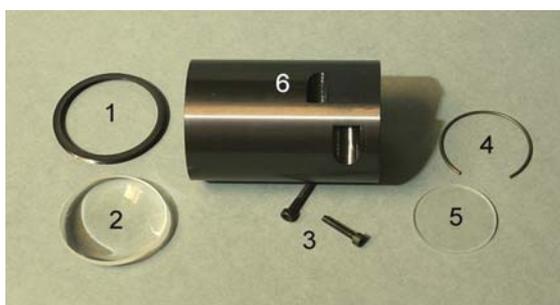
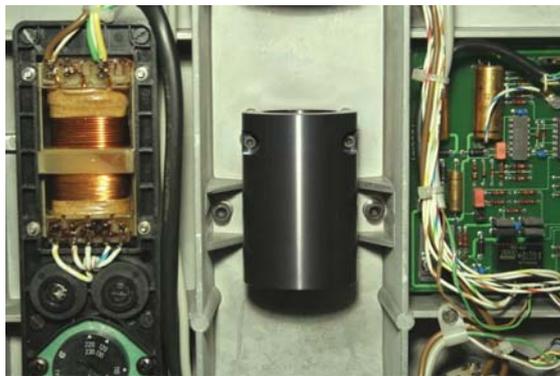


Fig. 638 (sopra, a destra) – Il cilindro 6 contiene una lente piano-convessa (2) (superficie convessa in fuori), fermata da un anello a vite (1), ed un vetro smerigliato (5) fermato da un anello elastico (4), dal lato della lampada.

Fig. 639/1 (a sinistra) – Lo specchio di superficie (5) è fissato da due linguette elastiche che vanno infilate in apposite fessure ai quattro angoli del porta-specchio. Una è in sede (1), l'altra è stata estratta (2).

Un anello fissato da due viti (3) tiene fermo un disco in vetro smerigliato (4) che serve a proteggere lo specchio dalla polvere.

Lo specchio di rinvio (5 in fig. 639/1) va trattato con molta cura poiché è “di superficie” (la superficie riflettente è esposta). Lo si può facilmente allineare allentando le 5 viti a taglio che ne fissano il supporto.

Fig. 639/2 – La finestra d'uscita. Il penultimo stadio del sistema illuminante.

Sopra allo specchio vi è una “finestra” rotonda che contiene una lente collettrice ed il diaframma di campo.



IL TAVOLINO – Come si è visto nella prima figura (660), lo stativo accetta un normale tavolino per biologia, a comandi coassiali ribassati, capace di esplorare due porta-oggetti affiancati (circa 50×70 mm, fig. 640 e 641, visto da sotto) ed inoltre vari altri tavolini, anche di grandi dimensioni (corse fino a 150×150 mm, fig. 642 e 643).

Fig. 640 – Un tavolino di tipo usuale per un microscopio diascopico.



Fig. 641 – Sempre visto da sotto, il comando del tavolino a manopole coassiali. Si noti la cremagliera del movimento Y, che è tagliata con tre tagli longitudinali, in modo da renderla elastica e quindi poter riprendere i giochi fra la cremagliera stessa ed il pignone.



Fig. 642 – Un altro tavolino per episcopia, per grandi oggetti (a sinistra, sempre da sotto).

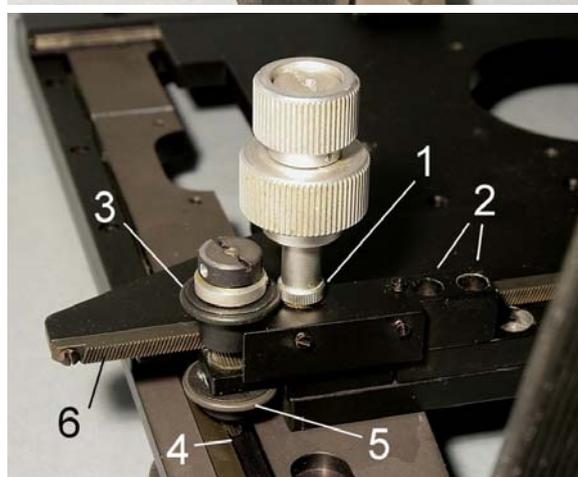
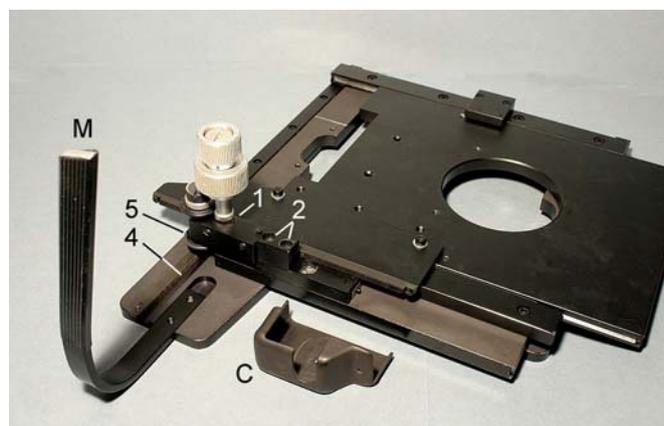


Fig. 643 (a destra) – Qualche dettaglio del meccanismo di movimento (a destra). Le manopole in alluminio comandano due rotelline godronate (è visibile solo la 1) che fanno ruotare due anelli in gomma (OR, indicati con 3 e 5), i quali a loro volta comandano i pignoni (uno solo è indicato con 4), che a loro volta spingono le cremagliere (4 e 6). La maniglia M serve al comando diretto, a mano, del tavolino; il coperchietto C, fissato da tre vitine, copre il complesso dei pignoni.

Sotto al tavolino, un normale condensatore a lente frontale estraibile ($NA = 0,9$, a secco), che può essere sostituita da altre frontali, anche ad immersione (figg. 644 e 645).

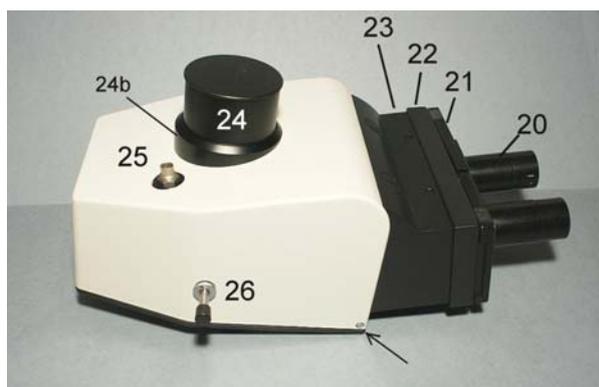
IL TUBO TRIOCULARE

In realtà, il “3° oculare” è solo un cilindro cavo (24, nelle figure 646 e 647), predisposto per un raccordo speciale per fotocamere, presente nel corredo. In fondo al cilindro cavo 24 si vedono tre viti a taglio, togliendo le quali si può smontare un cilindro recante un sistema di due lenti

(simboleggiato con una sola lente, 11, nello schema di fig. 653), strutturato come un sistema galileiano debolissimo. Il cilindro 24 mostra una vite laterale con punta morbida (28), per il bloccaggio dell'eventuale raccordo.

Fig. 644 (a sinistra) – Il porta-condensatore con la sua guida a coda di rondine, la manopola di comando (dal lato sinistro) e le due viti di centratura. Sotto a sinistra, non visibile, una vite per la regolazione del fine-corsa.

Fig. 645 (a destra) – Un classico condensatore della Leitz, con incastro a coda di rondine lineare. La lente frontale è ribaltabile (levetta a destra). A sinistra si vede la levetta del diaframma d'apertura.



Figg. 646 e 647 – Il tubo porta-oculari. Le boccole porta-oculari (20) sono portate da due guide trasversali (21) che consentono di variare la distanza pupillare. Il movimento delle guide non altera la lunghezza del tubo poiché un sistema di leve interne (29 in fig. 648) fa spostare il blocco delle guide col relativo coperchio (21 + 22) lungo l'asse ottico; questo blocco infatti è mobile rispetto alla piastra di base (33, fig. 648 e 649) tramite due guide a sfere (31 + 32).

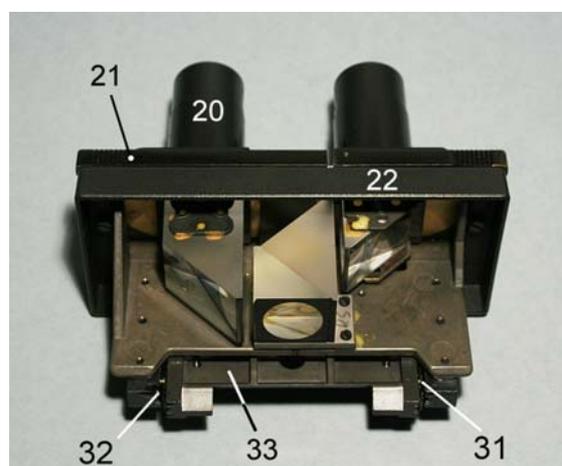
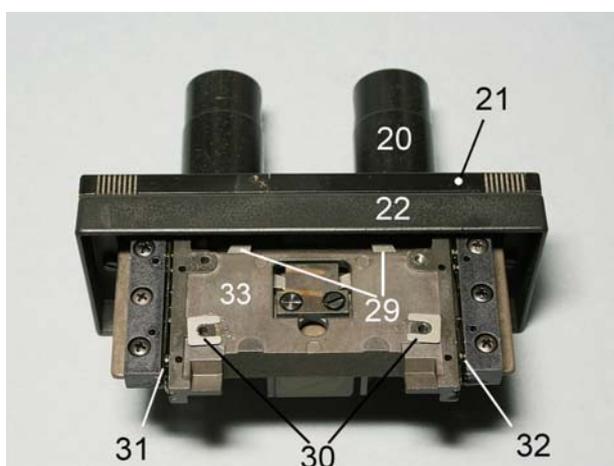


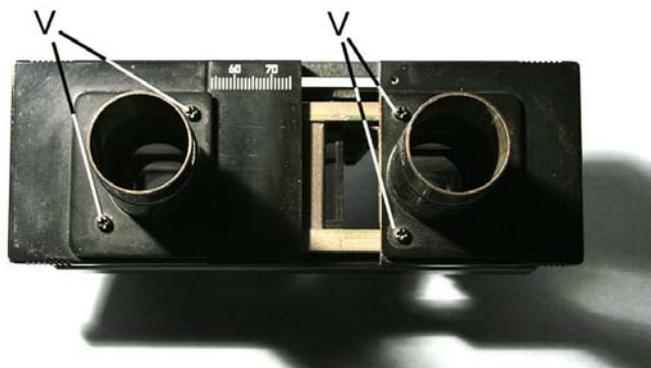
Fig. 648 e 649 – Per smontare il blocco bioculare (20+21+22+33) dall'involucro (23, figg. 646 e 647)

occorre smontare quattro viti da sopra: due a taglio visibili avvicinando gli oculari, due a brugola accessibili smontando due tappini in plastica nera (vedi la parte inferiore della fig. 651).

In fig. 648 il blocco bioculare è visto da sopra e si vedono i quattro fori per le quattro viti appena citate. Due di questi fori (30) sono muniti di spessorini a forma di U. In fig. 649 si vede il sistema dei prismi, del tutto classico. Si noti che i prismi sono fissati nel loro supporto con un adesivo, tanto per facilitare le cose a chi avesse necessità di una correzione dell'allineamento. Una piccola correzione della centratura reciproca degli oculari è comunque sempre possibile spostando le boccole porta-oculari, il che è reso facile dal gioco delle quattro piccole viti da cui ognuna è fissata (frecche nella figura seguente).

Fig. 650 – Il gruppo bioculare, privato del piastrino centrale, che è fissato da tre piccole viti. Con “V” sono indicate alcune delle 8 viti che fissano le boccole porta-oculare. Le altre sono in ombra.

Allentando tali viti (conviene cominciare da un lato solo), è possibile ritoccare la posizione trasversale dei due oculari e quindi perfezionare la congruenza dei due campi visuali.



Fin qui, il sistema bioculare è convenzionale, a parte il meccanismo di correzione che assicura la costanza della lunghezza del tubo.

Ma questo tubo (cosa avrà poi di simile ad un tubo? ... una volta, il termine “tubo” aveva un senso, vedi la Scheda tecnica precedente, ma ora ...) non è molto convenzionale.

Esso, prima di tutto, è “ergonomico”, cioè ad inclinazione variabile. Questa variazione è resa possibile da un sistema di due cardini (44 e 45 in fig. 652). Ma procediamo con ordine.

Per aprire il “tubo” basta eliminare l’involucro bianco: tre viti brunite da sotto, e due vitoline in metallo chiaro presso gli angoli inferiori laterali (piccole frecche nelle figure 646 e 647). Per estrarre l’involucro, occorre naturalmente smontare la barretta 26 di fig. 646 (svitare l’anello a due fori – estrarre la barretta – stringere con una pinza la base di essa – svitare con un’altra pinza la porzione distale di essa – rispingerla dentro); poi svitare la vite al centro della manopola 27 (fig. 651) ed estrarre il tutto, svitare il grano nella parte posteriore dell’anello 24 b (fig. 646) ed estrarre l’anello medesimo, dopo aver tolto la vite 28.

A questo punto, appare l’interno del tubo (fig. 651).

Fig. 651 – Tolto l’involucro, appare un blocco interno (BI), visibile nella figura 655, fissato alla piastra di fondo del tubo dalle tre viti a brugola indicate qui a fianco da freccette senza numero.

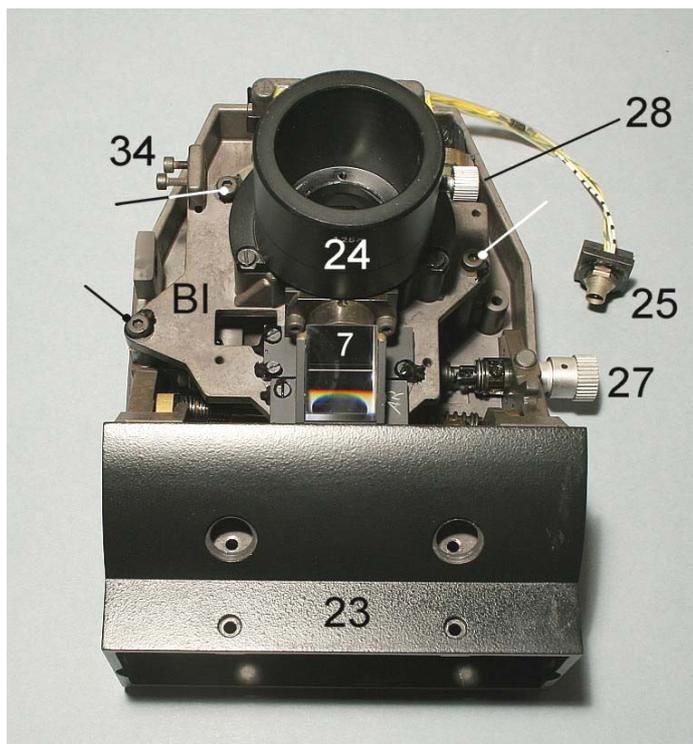
Il blocco bioculare è stato smontato e rimane la scatola inclinabile (23). Il cilindro del canale foto (24) è fissato sul blocco BI da quattro viti a taglio.

Il connettore 25 è fissato al blocco BI, tramite squadretta, dalle due viti 34.

Della parte ottica, appare solo il prisma 7, di cui riparleremo.

Il blocco BI porta la maggior parte del sistema ottico. Dopo averlo sfilato verso l’alto, appare il fondo del tubo (figura seguente) con lo specchio fisso 2 (vedi lo schema ottico della fig. 653), lo specchio in-clinabile 8 (fig. 652), la lente 4 e l’elettro-calamita 50 (collegata al connettore 25).

Occupiamoci ora dello specchio inclinabile 8 (figg. 652 e 653) e della scatola 23, che porta il gruppo oculari.



Questa può alzarsi ed abbassarsi poiché è incernierata ai lati del fondo del tubo (44 e 45).

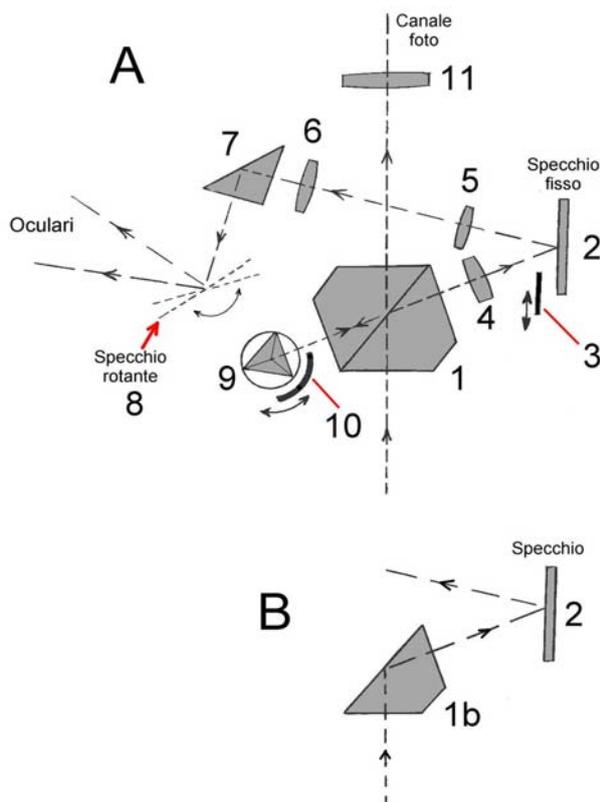
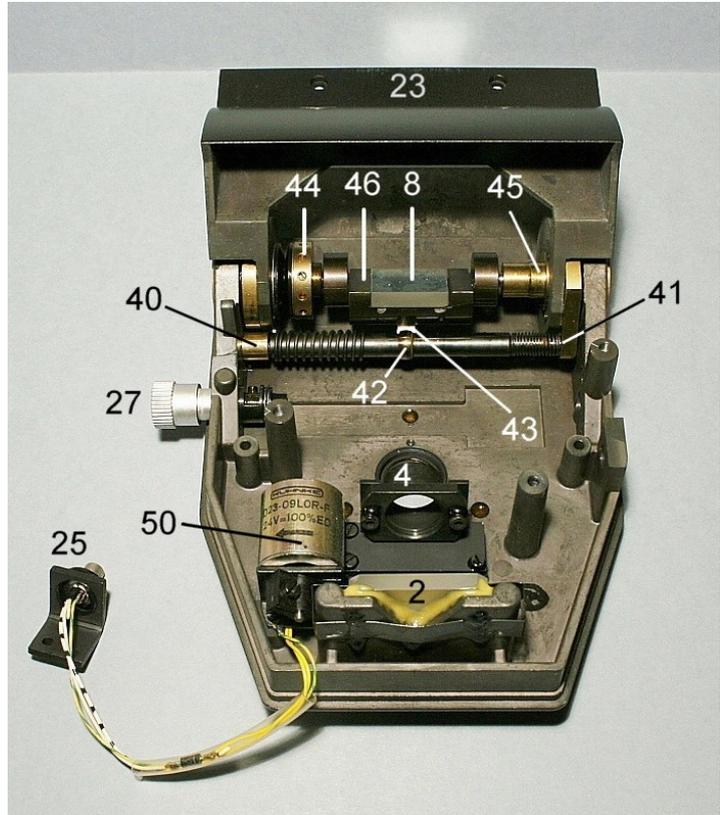
Sempre sui lati, è fissata la barra 40 - 41, ma con un accorgimento: l'estremo 41 si articola in una posizione fissa, con possibilità di inclinazione leggermente variabile (sferetta in cima), mentre l'altro estremo (40) si muove su e giù assieme alla scatola 23. Sulla barra 40 - 41 vi è un collare arrotondato (42), che però è posto a metà della barra e quindi si sposta di una lunghezza che è la metà di quella dell'estremo 40. Risultato: sul collare 42 poggia una piastrina (43), solidale collo specchio 8, e quindi tale specchio si sposta di un angolo che è la metà della rotazione del blocco oculari.

Fig. 652 – Il fondo del tubo porta-oculari.

Il meccanismo appena descritto fa ruotare lo specchio 8 attorno ad un asse trasversale di un angolo che è la metà della rotazione della scatola 23, e quindi del blocco oculari.

Poiché il raggio riflesso da uno specchio rotante si sposta di un angolo doppio rispetto alla rotazione dello specchio, l'immagine che arriva agli oculari non si sposta mentre si inclinano in su ed in giù gli oculari stessi.

È questo il bello dell'ergonomia.



Ora esaminiamo il blocco interno, quello che porta la maggior parte di componenti ottici (BI, fig. 651). Cominciamo da uno schema semplificato (fig. 653).

Fig. 653 – Il fascio formatore d'immagine proviene dal basso ed incontra una superficie diagonale del prisma 1, che è semiriflettente. Il prisma 1 è costituito da due diversi prismi, che si sostituiscono l'uno all'altro muovendo il tirante 26 della fig. 646. In posizione A, una parte del fascio prosegue verso l'alto, per il canale foto, l'altra viene riflessa dalla superficie diagonale e, attraversando varie lenti (4, 5 e 6), viene riflessa prima da uno specchio fisso (2), poi dal prisma 7, poi dallo specchio inclinabile 8, ed infine entra nel sistema binoculare di fig. 649.

Nell'altra posizione (sez. B della figura), il prisma è semplice e tutto il fascio formatore d'immagine è diretto agli oculari.

In 3 è indicato uno schermo opaco che può salire su comando di un elettromagnete (50, fig. 652), collegato al connettore 25 di fig. 646, o scendere per gravità. Lo schermo serve a bloccare il fascio diretto agli oculari (a che prò? Per eliminare la luce che entra dagli oculari?).

Il dettaglio più originale di questo sistema è il complesso 9 + 10. Dallo schema precedente non è possibile comprenderne i dettagli: uno specchio a 45° (12, fig. 656) riporta lateralmente verso una debole lente e, dietro di essa, un prisma “corner cube”.

Tale prisma si può immaginare come il vertice di un cubo tagliato da un piano obliquo (fig. 654).

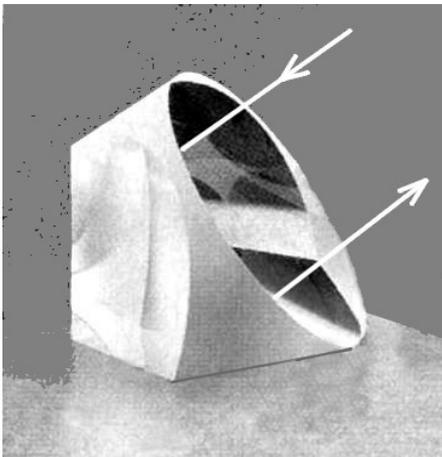


Fig. 654 (sopra) - Un “corner cube” o “retroreflector”. Tale prisma riflette tre volte, sulle tre facce oblique, qualunque raggio incidente sulla faccia maggiore, il quale quindi riemerge parallelo a quello incidente, comunque si orienti il prisma.

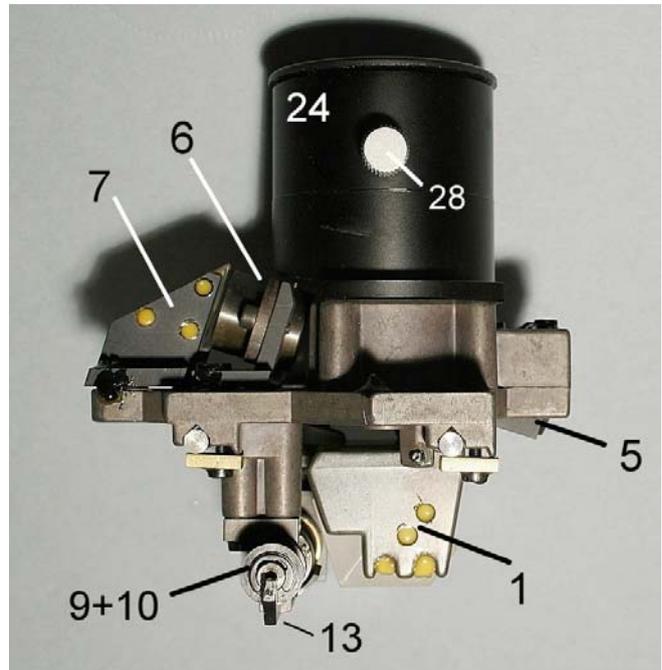


Fig. 655 (a destra) - Il blocco interno, con buona parte del sistema ottico, visto dal lato destro.

La funzione del prisma è questa: la luce che entra nell’oculare (dall’ambiente? da un accessorio ad hoc?) percorre il cammino (vedi lo schema di fig. 653): specchio 8, prisma 7, lenti 6, 5 e 4, prisma 1, specchio 12 (fig. 656), una lente sottile all’imbocco del tubo d’ottone che si vede a destra nella figura sotto (9’), ed infine il “corner cube” 9. Da qui il fascio ripercorre a ritroso il cammino verso il prisma 1 ed è parzialmente riflesso verso il canale foto.

Se l’oculare presente nella relativa sede contiene un reticolo, un’immagine del reticolo si andrà a formare nel canale foto, complanare con l’immagine dell’oggetto.

Risultato: è possibile fotografare il reticolo oculare assieme all’oggetto.

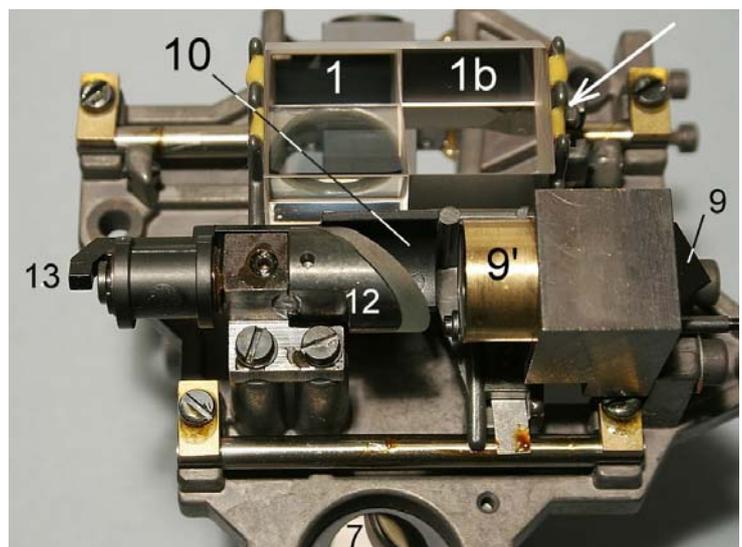
Fig. 656 - Il blocco interno da sotto. Lo schermo 10 è girevole, in modo da poter intercettare il fascio riflesso dallo specchio 12. Lo si comanda dall’esterno tramite la manopola 27 (figg. 647, 651 e 652), la quale ingrana nell’asticina 13 (fig. 655 e 656), solidale collo schermo 10.

In basso, s’intravede il prisma 7.

Sul blocco interno (vedi anche la figura precedente) sono dunque montati, in forma compatta, molti componenti.

Al momento di rimontarlo, fare attenzione alla barretta 26 (fig. 646) che deve inserirsi (attenzione: c’è una rondella elastica che fa di tutto per impedirlo) in un piccolo incavo del porta-prisma (freccia nella figura a lato). Poi si curi che l’incavo interno della manopola 27 (figg. 647-651) riceva senza difficoltà il braccio 13 (figg. 655 e 656).

A destra del blocco che contiene il tubo 9’, qui a fianco, si vede sporgere il vertice (verniciato in nero) del prisma “corner cube” 9.



GLI OCULARI

Si tratta di due oculari “Leitz Periplan Portugal”, GF 10 × / 18 M, entrambi regolabili, ma privi di reticolo. Sono compensatori classici, negativi. Per la regolazione della lente foceggiabile (quella superiore) occorre rendere più nitido possibile l’orlo del campo visuale in quanto manca il riferimento del reticolo.

L’estrazione di pupilla è $A_p = 15$ mm.

GLI OBIETTIVI

Il corredo contiene 5 obbiettivi a norme DIN, con passo di vite RMS, lunghezza di parfocalità: $L_o = 45$ mm. Si tratta di modelli episcopici, per fondo chiaro, da usare senza lamella ($d = 0$)². La seconda coniugata è infinita (∞) ed infatti lo stativo è munito di lente di tubo (sistema doppio, alloggiato nel cilindro superiore dell’illuminatore episcopico). Tale lente ha una focale $f_t = 200$ mm, il che corrisponde ad un fattore di tubo $F_t = 0,8 \times$ (come è inciso sul cilindro citato). L’ingrandimento nominale degli obbiettivi, nell’osservazione visuale, va quindi moltiplicato per $0,8 \times$ per ricavare l’ingrandimento finale effettivo. L’indice di campo degli oculari ($s' = 18$ mm) diventa quindi equivalente a 22,5 mm, circa ($18 / 0,8 = 22,5$).

Poiché però il tubo fotografico (verticale) ha un fattore pari a: $F_t = 1,25 \times$, alla fine il fattore globale in fotografia è pari a $0,8 \times 1,25 = 1 \times$, e l’ingrandimento notato sugli obbiettivi è quello effettivo, a parte le normali tolleranze di fabbricazione.

Tutti gli obbiettivi sono marcati “Leitz Wetzlar Germany”.

“PL 3,2 × / 0,06 $\infty / -$ ”; matr. 569 161.

La lente frontale mostra un piccolo graffio, ininfluenza. Correzioni ottime, su tutto il campo. Campo ragionevolmente a fuoco per un indice di campo $s' = 18$.

“PL 16 × / 0,30 $\infty / -$ ”; matr. 569 184.

Correzioni ottime, su tutto il campo. Campo ragionevolmente a fuoco per un indice di campo $s' = 18$.

“NPL Fluotar 50 × / 0,85 * $\infty / 0$ ”; matr. 569 196.

Leggera sottocorrezione della cromatica laterale (la compensazione degli oculari di corredo non è sufficiente). Correzioni ottime, su tutto il campo. Campo ragionevolmente a fuoco per un indice di campo $s' = 15$.

La lente frontale era molto incrostata, ma si è pulita senza difficoltà.

“PL 80 × / 0,95 * $\infty / 0$ ”; senza matricola.

Correzioni ottime, su tutto il campo. Campo ragionevolmente a fuoco per un indice di campo $s' = 16$.

“NPL 100 × / 0,90 P $\infty / 0$ ”. Manca un numero di matricola.

Planeità di campo al 90%. Buone correzioni. Si ricordi che questo obbiettivo è “a secco”!

La lettera P indica un obbiettivo costruito per l’uso in radiazione polarizzata, e quindi in DIC. La distanza di lavoro è: $WD = 0,10$ mm. Lunghezza focale: $f = 2,5$ mm.

NB: gli ultimi tre obbiettivi, pur avendo un ingrandimento assai differente (50 ×, 80 ×, 100 ×), hanno apertura molto simile (rispettivamente, 0,85, 0,95, 0,90), e quindi risoluzione simile, se riferita al piano oggetto. La risoluzione invece è sempre minore, inversamente

² Come è noto, per aperture fino a 0,25, la presenza o l’assenza del copri-oggetto non ha molta influenza sulle aberrazioni, in particolare sulla sferica. Ed infatti, tali obbiettivi sono spesso notati con “ / - “. Una piccola influenza, semmai, si nota sulla parfocalità, per il fenomeno dell’“avanzamento d’immagine” legato all’inserimento di una lamina trasparente a facce piane e parallele. Con $NA > 0,25$, un errore nell’uso del copri-oggetto crea un forte residuo di sferica (proporzionale al cubo dell’apertura).

proporzionale all'ingrandimento, se riferita al piano dell'immagine intermedia o finale.

Nel complesso, la parcentralità e la parfocalità fra i 5 obiettivi è scadente. Il revolver mostra sull'orlo una serie di numeri che consentono di montare i vari obiettivi sempre nella stessa posizione, ma anche cambiando tali posizioni, le cose non migliorano molto.

L'ultimo obiettivo è degno di nota. Infatti esso ha una lunghezza minore degli altri ($L_o = 30$ mm), ma è avvitato su un raccordo a filetti maschio-femmina RMS, della lunghezza necessaria per portare la lunghezza dell'insieme a 45 mm (fig. 657). Il raccordo contiene due prismi birifrangenti per la realizzazione del contrasto interferenziale differenziale sec. Nomarsky (DIC).

Fig. 657 – Il raccordo (2) porta un anello (6), che si può sfilare verso l'alto allentando un piccolo grano (15). Tale anello è marcato "Interf-Kontrast R 100×/0,90 P". La lettera R indica un sistema resistente a radiazioni ionizzanti. Il numero di codice Leitz del raccordo è 553 295.

Alla base del raccordo, lungo l'anello più sporgente, si trovano tre piccoli grani (11), che stringono la parte interna del raccordo (PI, vedi la figura seguente).

L'obiettivo (1) si avvita sul pezzo PI, che presenta inferiormente l'apposita filettatura.

Il pezzo PI s'infila da sotto nel corpo esterno del raccordo (2), si appoggia su un orlo interno del corpo tramite una rondella elastica (5), ivi spinto dall'anello filettato 3. Poiché il pezzo interno PI ha come riscontro un anello cedevole (5), stringendo più o meno l'anello 3 si muove assialmente il pezzo PI e quindi l'obiettivo. Ciò consente di variare la lunghezza dell'obiettivo e quindi correggere la sua parfocalità (che inizialmente era molto scadente).

Allentando il grano 15 e togliendo l'anello 6, nel corpo del raccordo 2 appaiono tre grossi fori, a 45° l'uno dall'altro (uno solo è visibile, indicato con 10, nella figura seguente; vedi anche la fig. 660).



Fig. 658 – Il raccordo smontato. La lunga vite che sporge (visibile fra i numeri 13 e 14), si avvita in uno dei due fori presenti alle estremità di un piccolo cursore interno (13, vedi la figura seguente).

I tre grani 11 del corpo 2 s'inseriscono nella gola 14 del pezzo intermedio PI.

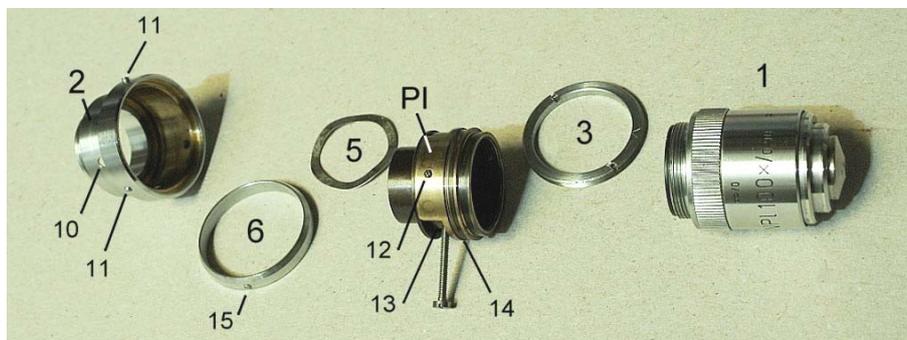


Fig. 659 – Nel pezzo PI è ricavata una sede a sezione rettangolare in cui scorre un cursore di pari dimensioni (13). Un grano laterale (12) serve a bloccare il cursore nella posizione preferita. Quando il pezzo PI è alloggiato nel corpo del raccordo (2), lo si deve ruotare attorno al suo asse in modo che, attraverso i fori 10 (figg. 658 e 660) siano accessibili sia il grano 12, sia i due fori filettati che si trovano alle estremità del cursore 13. Tali fori sono previsti proprio per poter muovere il cursore dall'esterno, semplicemente infilando una vite M2 in uno dei fori 10.

Il cursore è tenuto in posizione dall'anello superiore (AS nella figura a fianco), fissato alla base da quattro piccole viti a testa svasata.

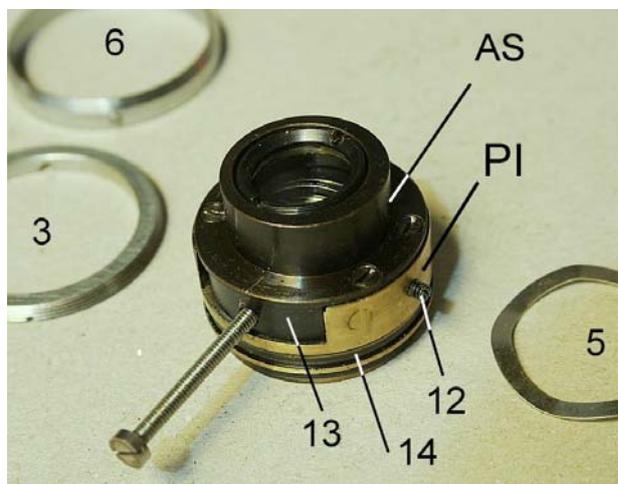


Fig. 660 – Qui si vedono bene due dei tre fori 10, attraverso i quali si può accedere alle estremità del cursore ed al grano di blocco 12. Per scoprire i fori 10, con l'obbiettivo in posizione di lavoro, basta allentare il grano 15 e sollevare l'anello 6.

A quel punto, tramite la vite M2 di cui sopra, si può spostare trasversalmente il cursore, ed il prisma di Wollaston ivi contenuto, e con ciò variare lo sfasamento fra i due fasci interferenti e quindi il colore di fondo dell'immagine. Nel caso nostro, però (vedi sotto), il campo non era omogeneo e mostrava 2 - 3 frange. Il campo utile per il DIC risultava così limitato ad una fascia centrale del campo, che si spostava muovendo il cursore. Più giù si descrive il rimedio adottato.



Il raccordo in questione serve dunque a portare il cursore 13, consentirne il movimento dall'esterno ed il bloccaggio, sempre dall'esterno (fori 10).

Il cursore porta un prisma di Wollaston per DIC, ed il movimento di esso perpendicolarmente all'asse consente di variare lo sfasamento fra i due raggi birifratti, e quindi il contrasto ed il colore di fondo dell'immagine. Sopra al prisma principale, appare un altro sottile cuneo di quarzo con gli assi più o meno paralleli a quelli del prisma, in posizione fissa, che affiora come elemento superiore del raccordo³. Osservato fra Nicol incrociati, il prisma di Wollaston appare solcato da tre frange, una nera al centro, quelle colorate di prim'ordine ai lati. Il cuneo superiore appare invece con una frazione di frangia del 1° ordine, quindi capace di uno sfasamento dell'ordine di $1/5 \lambda$ (dal nero al grigio nella scala di Michél Levy).

Fatti i debiti controlli, risulta che il prisma era male orientato: le sue direzioni principali, come è noto, devono trovarsi a 45° dalle direzioni di vibrazione dei polarizzatori ma vi era un errore di molti gradi. L'orientamento del prisma, in senso azimutale, dipende infatti dall'"inizio" del filetto che si trova nella parte superiore del raccordo. E l'orientamento del pezzo intermedio PI rispetto al corpo 2 del raccordo è vincolato dalla posizione dei fori 10.

Per correggere questo orientamento, si può smontare il raccordo, svitare l'anello 3, estrarre il pezzo interno PI (allentare prima i tre grani 11), smontare la parte superiore del pezzo (AS in fig. 659, quattro viti a testa svasata), estrarre il cursore 13 ed allentare l'anello filettato che regge il prisma (occorre un bagno prolungato nell'alcol, per via del sigillante cianacrilico che lo incolla). Poi, ruotare il prisma cercando per tentativi la posizione che dà il miglior contrasto. Piuttosto snervante. In pratica, conviene mettere sia il prisma di Wollaston che il cuneo sopra citato in un polariscopio (una coppia di Polaroid in posizione incrociata, di cui si conoscano le direzioni di vibrazione); poi rendere parallele le direzioni principali del prisma e del cuneo rispetto ai Polaroid ruotandoli fino alla posizione di estinzione. A quel punto, si monta il raccordo nel foro prescelto per l'obbiettivo 100 e si identifica l'orientamento del cursore rispetto al piano sagittale dello strumento. Si porta il cursore nel polariscopio, lo si orienta rispetto ai piani principali del medesimo con lo stesso angolo rilevato rispetto allo strumento con l'aggiunta di 45°, e si ruota il prisma fino a metterlo in estinzione. Idem per il cuneo superiore.

Questa è la soluzione che è stata adottata, che però può venir alterata se si monta il raccordo in un altro foro del revolver. Infatti, montando il raccordo dell'obbiettivo 100 nei cinque differenti fori del revolver, si ottengono cinque diversi orientamenti. Il miglior risultato si ottiene utilizzando il foro compreso fra i numeri 4 e 5, numeri incisi sull'orlo del revolver.

Lasciando sollevato l'anello 6 (figura qui sopra), rimane in ogni momento possibile spostare il cursore tramite la vite M2 visibile nella figura. Questo consente di variare il colore del fondo immagine. Volendo fissare la posizione del cursore, basta stringere il grano 12, ed allora si può

³ Un tale organo aggiuntivo non è usato da molti altri costruttori. La sua funzione è di garantire l'omogeneità del colore del campo visuale in quanto il suo potere "di deviazione" dell'onda che l'attraversa può modificare leggermente lo stesso potere, assai più forte, del prisma di Wollaston.

rimettere a posto l'anello 6 e stringere il grano 15.

Nel sistema DIC, inoltre, è importante la distanza fra obiettivo e prisma di Wollaston. Se tale distanza non è corretta, i due fronti d'onda interferenti non sono più paralleli ed il fondo immagine non è più omogeneo, ma presenta delle "frange" con i noti colori di sottrazione della "serie di Newton".

È quanto accadeva nel nostro caso. Ma la struttura meccanica del raccordo non sembrava consentire una variazione della distanza sopra descritta. Per non rinunciare ad una possibilità di correzione, si è tentata l'unica manovra possibile: rovesciare il cursore, sfruttando il fatto che la posizione del prisma non è simmetrica rispetto alle superfici superiore ed inferiore di esso.

Il problema è stato risolto ed il fondo immagine è ora omogeneo.

Riassumendo: l'orientamento del prisma ha molta importanza ai fini del miglior contrasto, ed è legato all'inizio del filetto dei vari fori del revolver, e quindi al foro utilizzato. Invece, l'orientamento del cuneo superiore è molto critico al fine di ottenere la migliore uniformità del fondo immagine. Entrambi gli elementi devono comunque avere le loro direzioni principali a circa 45° dalle direzioni di vibrazione dei polarizzatori utilizzati (vedi sotto).

Naturalmente, qualunque sistema DIC deve funzionare fra due polarizzatori incrociati, e questi erano assenti nel corredo. Si è provveduto inserendo un polaroid, girevole ed estraibile, nell'illuminatore, nella fessura 8 delle figure 614 - 616. L'asticciola di esso indica la direzione di vibrazione e va tenuta più o meno verticale, ruotandola però ogni tanto per variare le condizioni di contrasto.

L'analizzatore, fisso ma estraibile, è stato inserito nel cursore 13 di fig. 615, sotto al tubo trioculare. La sua direzione di vibrazione è Est-Ovest.

Un'altra considerazione va fatta sulla resta fotometrica del sistema DIC: è molto bassa, sia per il forte ingrandimento e la modesta apertura dell'obiettivo 100, sia per l'esistenza dello specchio semiriflettente (difetto congenito a tutti i sistemi episcopici), sia per la presenza dei due polaroid.

Per finire, usando l'obiettivo 100 in DIC, si può notare, nel quadrante inferiore sinistro del campo visuale, una lunetta chiara, di ampiezza variabile al variare della regolazione del diaframma di campo. Ha tutta l'aria di un riflesso, ed infatti essa viene dalla riflessione del fascio illuminante sul prisma di Wollaston sopra descritto. Ma come mai è così decentrato? Molti costruttori hanno l'accortezza di inclinare le superfici piane interposte nel fascio formatore d'immagine, dove non c'è il rischio di provocare l'insorgenza di astigmatismo (aperture modeste, campi angolari piccoli), proprio al fine di "togliere di mezzo" i fasci riflessi. Così ha fatto la Leitz per il prisma di cui parlavamo. Ma l'inclinazione non è sufficiente, ed una parte del riflesso rimane, un po' in disparte.

Nel complesso, dunque, un ottimo strumento, con obiettivi veramente "planari", corretti bene di tutte le aberrazioni extra-assiali, cosa rara. Ed il contrasto da essi fornito è ottimo: come è noto, uno dei più grossi problemi dell'episcopia in fondo chiaro è dato dai riflessi sulle lenti dell'obiettivo, che abbassano il contrasto. La riduzione dei riflessi richiede molti raffinati accorgimenti.

Qualche appunto sulle parti meccaniche, non concepite certo per facilitare la manutenzione: alcune parti, viti, ecc. erano bloccate con adesivi cianacrilici, rendendo problematico lo smontaggio; gli anelli elastici previsti per il blocco di certe parti ottiche (4, in fig. 638, ad es.) non si smontano che a fatica poiché non si è provveduto a piegarne un estremo verso l'interno, come si fa nelle buone famiglie. Basterebbe poco ...

OBIETTIVI LEITZ
EPISCOPICI a seconda coniugata infinita

Un altro esempio di notazione insufficiente.

Nelle figg. 661 e 662 si osserva la notazione di una serie di obiettivi Leitz “classici”, che riportiamo in dettaglio.



Fig. 661 – Una serie di obiettivi Leitz con la loro notazione:

- “5 × / 0,09”
- “10 × / 0,18”
- “Fl 50 × / 0,85 – B37236”
- “∞/0 – Fl Oel 100 × / 1,36 – A 356825”



Fig. 662 – Gli stessi obiettivi, dal lato opposto.

Come si vede, non sono indicati né la classe (nei due più deboli), né la lunghezza di tubo richiesta, né lo spessore di copri oggetto, tranne per il più forte (su cui è inciso: “∞/0” cioè: lunghezza di tubo $L_m = \infty$; spessore del coprioggetto $d = 0$ mm).

Nella figura seguente, si riporta una pagina presente in un catalogo Leitz del 1974, nella quale sono indicati con un pallino rosso i quattro obiettivi qui descritti. Si noti che, in quella tabella, è indicato (con un trattino verde) un obiettivo simile a quello che lo precede, ma calcolato per lavorare con un copri-oggetto normale (esso porta l’indicazione: “D”, abbreviazione di “Deckglas” = “copri oggetto”, cioè $d = 0,17$ mm), mentre il precedente porta la notazione “O”, abbreviazione di “ohne” = “senza”, in tedesco, dunque: $d = 0$.

ERNST LEITZ GMBH D-6330 WETZLAR Germany

Subsidiary: Ernst Leitz (Canada) Ltd., Midland, Ontario

® = registered trademark

List **512-99a/Engl.**

Printed in W-Germany

IX/74/FY/g.

Incident-light brightfield objectives for metallographic microscopes $\infty/0/45\text{mm}$

Type of objectives	Engraved single-lens magnification/aperture	Free working distance mm	Focal length mm	Coverglass correction ¹⁾	Type of eyepiece ²⁾	Code No.	
Achromatic dry systems	● 5x	0.09	12	50	DO	P	569049
	● 10x	0.18	13	25	DO	P	569050
	● 20x	0.35	1.0	12	DO	P	569051
Fluorite systems	● FI 50x	0.85	0.26	5.0	O	P	569052
	■ FI 50x	0.85	0.28	5.0	D	P	569085*
	■ FI 100x	0.95	0.09	2.5	O	P	569053
Fluorite oil immersion objective	● FI Oel 100x	1.36	0.26	2.5	O	P	569046

¹⁾ use with coverglass, e.g. for LEITZ-transmitted light interference microscope.

The standard magnifications 50x, 100x, 200x, 500x, and 1000x adopted for metallography can be obtained with the LEITZ incident-light objectives for metallographic microscopy. They are achromats and fluorite systems corrected for use without coverglass. For visual purposes PERIPLAN eyepieces, for photomicrography negative eyepieces are used.



73

Fig. 663/1 – Una pagina da un catalogo Leitz. Nel testo in basso a sinistra, si noti un'indicazione riguardante gli oculari: per l'osservazione, vengono consigliati i normali oculari convergenti, negativi e compensatori, della Leitz (Periplan); per la fotografia, vengono consigliati gli oculari divergenti (qui chiamati "negative", ma si crea confusione con i sistemi convergenti negativi (vedi il manuale: "Problemi Tecnici della Microscopia Ottica", Cap. 7.2, 20.4.1 e 20.6). Gli oculari divergenti aiutano a compensare la curvatura dell'immagine data da questi obbiettivi, che non sono planari.

La tabella che segue, ricavata dallo stesso catalogo Leitz, illustra questo tipo di oculari speciali, qui indicati come "Photographic" proprio perché, possedendo una pupilla d'uscita interna (sotto le lenti), non sono utilizzabili per la visione.

Photographic eyepieces (negative eyepieces)

Designation	Single-lens magnification	Focal length mm	Field-of-view index	Angle of view	Code No. Single
N 6.3x m	6.3x	-40	20	28°	569 023
N 6.3x h	6.3x	-40	20	28°	569 024
N 8x h	8x				MNIID

m = for objectives of up to medium primary magnification
h = for objectives of high primary magnification



95

Fig. 663 / 2 – La tabella originale degli oculari divergenti Leitz. L'indicazione “negative” è scorretta poiché, anche se in ottica il termine “negativo” si usa in genere per le lenti divergenti, in microscopia gli oculari “negativi” sono quelli convergenti a fuoco interno (a “diaframma interno”)(dallo stesso catalogo Leitz Wetzlar del 1974).

La tabella di fig. 663/1 indica poi “DO” per i tre obbiettivi più deboli (abbreviazione di “Deckglas und ohne”, cioè “coprioggetto e senza”), per specificare che quei tre, in virtù della loro debole apertura, possono lavorare con o senza lamella⁴ ed il residuo di sferica che ne può derivare sarà irrilevante.

Conclusione: senza la tabella, il semplice esame dei nostri obbiettivi non consente di sapere se vanno usati con o senza coprioggetto, a parte il più forte (“/0”) che però, essendo ad immersione (“Oel”), non dovrebbe essere molto sensibile allo spessore della lamella.

Per quanta riguarda la lunghezza del tubo, la tabella di fig. 663 non dà alcuna indicazione. Solo sull'ultimo obbiettivo è indicato “∞”.

Dunque, la notazione dei tre obbiettivi più deboli non riporta i dati completi.

Si osservi che l'obbiettivo 50 e quello 100 portano la notazione “F1”, il che indica sistemi contenenti una o più lenti in fluorite, presumibilmente della classe “semi-apocromatica”. Per gli altri, in assenza di notazione specifica, si deve supporre che si tratti di acromatici. La tabella di fig. 663/1 classifica infatti gli obbiettivi da 5 al 20 come “achromatic”.

Nella scheda tecnica n° 11 avevamo descritto un obbiettivo Leitz con la notazione “50/0,85” ed avevamo notato che, su uno stativo ad “ottica finita” ($L_m = 160$ mm) e/o con lamella normale ($d = 0,17$ mm), l'obbiettivo mostrava residui di sferica insopportabili. Dopo alcune considerazioni ed alcune prove, era risultato trattarsi di un buon obbiettivo episcopico da usare senza lamella ($d = 0$) su uno stativo con “seconda coniugata infinita” ($L_m = \infty$).

Ebbene, l'obbiettivo 50 qui illustrato è fratello gemello di quello della scheda n° 11 e dà i migliori risultati se usato senza lamella e su uno stativo dotato di “lente di tubo”, la lente necessaria per gli obbiettivi “all'infinito”.

I due obbiettivi più deboli sono meno sensibili allo spessore della lamella, ma anch'essi

⁴ Gli autori francesi usano il termine “lamelle” per indicare il vetrino corpi-oggetto: è certamente più sbrigativo.

danno il meglio di sé quando usati nelle stesse condizioni. Per l'obiettivo più forte vale lo stesso discorso (ad immersione, poco sensibile allo spessore della lamella), ma almeno questa caratteristica è indicata nella notazione (“ $\infty/0$ ”).

Ora esaminiamo le prestazioni dei singoli obiettivi: trattandosi di materiale “di seconda mano”, un controllo era necessario, e purtroppo non è andato tutto liscio.

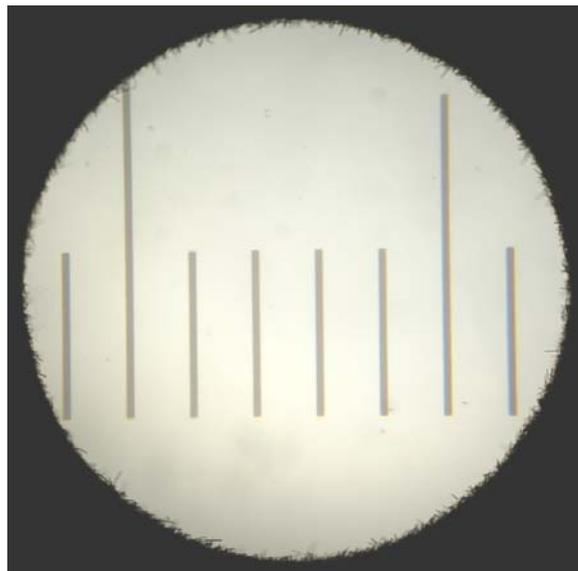
Tutti gli obiettivi di questa serie mostrano in partenza un lieve residuo di CVD (cromatica laterale) e danno un'immagine intermedia ben corretta solo se usati con oculari semi-compensatori. Nei test, è stato usato infatti un oculare TURI “WF 10 \times /20 ∞ ” ($s' = 20$), appropriato a questi obiettivi.

— Obiettivo “5 \times / 0,09”. La planarità d'immagine è quasi totale. La correzione delle aberrazioni è pure ottima. L'oculare consigliato è semi-compensatore. Ma ...

Un'occhiata ad un reticolo a righe opache parallele dimostra un pessimo contrasto (fig. 664). Primo controllo: la lente frontale non è per caso sporca?

Fig. 664 — Un reticolo a righe opache (passo = 0,4 mm) appare all'obiettivo 5/0,09 piuttosto sbiadito. $s' = 17,5$ mm.

Un piccolo residuo di CVD è visibile alla periferia del campo (orli delle righe scure leggermente colorati), ma ciò è dovuto al fatto che, per fotografare con una pupilla particolarmente elevata ($A_p =$ circa 22 mm) è stato usato un oculare acromatico speciale (Turi, “WF 10 \times / 22”), già illustrato nell'art. n° 22 (“Oculari e oculari”) in questo stesso sito.



Un'occhiata con una lente d'ingrandimento fa venire dei forti sospetti.

Si vedono delle finissime punteggiature che fanno pensare alla condensazione di qualche sostanza volatile (fig. 665). Un'accurata pulizia con i normali solventi non modifica minimamente la situazione. Meglio osservare la superficie esterna della frontale a maggiore ingrandimento (fig. 666).

E qui le cose risultano molto chiare: si tratta di minuscole punteggiature incavate, di dimensioni molto uniformi, qualche volta disposte in fila (in relazione a qualche graffio?). Tutto fa pensare all'azione di un agente corrosivo gassoso. La cosa non deve stupire poiché, in vista delle migliori correzioni, i costruttori usano a volte dei vetri ottici chimicamente instabili che, col tempo, anche escludendo un'azione corrosiva particolare, si alterano in superficie.

Se a qualcuno venisse l'idea di ri-lucidare la superficie corrosa, beh, se lo scordi: la tolleranza ammessa nella forma delle superfici ottiche di un obiettivo è dell'ordine di una piccola frazione di micron. Essa verrebbe subito superata da qualunque azione meccanica che non fosse effettuata con l'ausilio di superfici lucidanti (“pätine”) di forma ben precisa, e con movimenti meccanicamente controllati da apposite macchine. “In casa” non si fa.

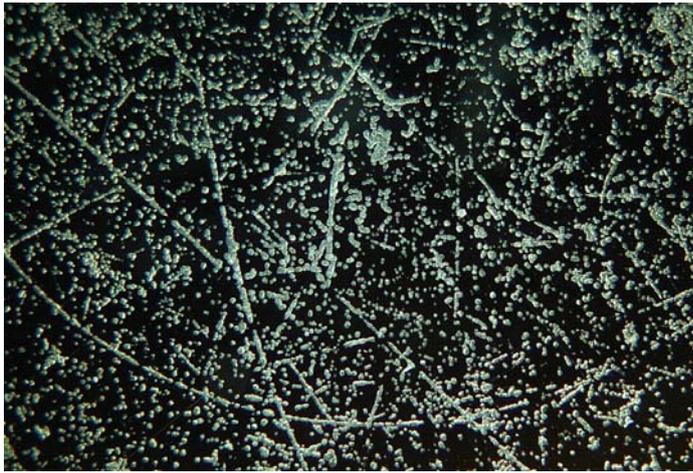
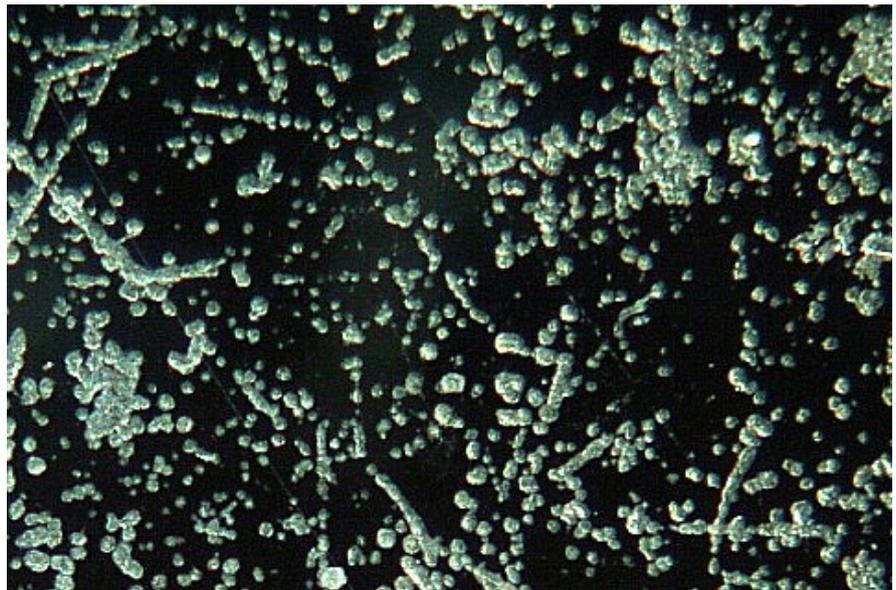


Fig. 666 (a sinistra) – La superficie esterna della lente frontale, esaminata in episcopia a fondo scuro (Jenatech, obb. $5 \times / 0,10 \dots \infty / -$).

Fig. 665 (a destra) – La lente frontale dell'obbiettivo $5/0,09$. Già a modesto ingrandimento, appare evidente una specie di smerigliatura, il che giustifica il basso contrasto della fig. 664.



Fig. 667 (a destra) – Qui si vede un dettaglio della fig. 666: l'illuminazione in fondo scuro leggermente obliqua rende l'idea della profondità delle piccole incisioni, di dimensioni abbastanza uniformi. La loro forma circolare conferma l'ipotesi di un attacco chimico che procede da un piccolo punto centrale e si estende in tutte le direzioni attorno ad esso.



A questo punto, l'obbiettivo $5 / 0,09$ è condannato senza appello.

— Obiettivo “ $10 \times / 0,18$ ”. La planarità d'immagine è valutabile attorno al 80%. Il contrasto è buono. Stessa situazione riguardo alla CVD (occorre un oculare semi-compensatore). Leggera coma simmetrica (da progetto).

Quest'obbiettivo è parfocale col precedente. I seguenti lo sono un po' meno.

— Obiettivo “F1 $50 \times / 0,85$ ”. La planarità d'immagine è attorno al 75%. Contrasto ottimo. Oculare richiesto: c.s. Allo star test si rivela un lievissimo residuo di coma in asse.

— Obiettivo “F1 Oel $100 \times / 1,36 - \infty/0$ ”. La planarità d'immagine è attorno al 80%. Contrasto ottimo. Oculare richiesto: c.s. La centratura risulta ottima, ma è presente un lieve residuo di coma simmetrica, di progetto, quindi ineliminabile.

CONCLUSIONI: un ottimo corredo, anche se incompleto. Sarebbe augurabile la presenza del tipo $20 \times / 0,35$, previsto dal costruttore (vedi la tabella di fig. 663/1), utilissimo per le osservazioni naturalistiche.

Va da sé che, mancando il condensatore anulare, questi obbiettivi sono utilizzabili in episcopia, ma solo in fondo chiaro.

NB: Nella fig. 661 si vedono due freccette nere in corrispondenza dei due obbiettivi più deboli. Con un certo ingrandimento, si vedono, in corrispondenza di esse, due piccole incisioni nell'ottone di cui è costituito il pezzo.

Si tratta probabilmente dell'effetto di due urti subiti nel tempo. Ma non sembra che ciò abbia prodotto effetti apprezzabili.

OBBIETTIVI LEITZ EPISCOPICI
per **CAMPO CHIARO** e **CAMPO SCURO**
a seconda coniugata infinita

Questi obiettivi sono della stessa casa e sono compatibili con quelli descritti nella scheda precedente e compatibili collo stativo della scheda 41 (Leitz Ergolux).

Ma meritano un esame approfondito per la struttura originale del condensatore anulare al loro interno.

NOTAZIONE ORIGINALE e prestazioni reali.

“NPL 10 × / 0,20 – ∞ / 0 – **DF** – LEITZ WETZLAR GERMANY”.

Richiede un oculare compensatore debole. La planarità del campo è accettabile fino ad un indice di campo di circa 14 mm. Contrasto ottimo.

Lieve residuo di coma simmetrica (2 u.d.).

“NPL 20 × / 0,35 – ∞ / 0 – **DF** – LEITZ WETZLAR GERMANY”

Richiede un oculare compensatore medio. La planarità del campo è accettabile fino ad un indice di campo di circa 16 mm. Contrasto ottimo.

Lieve residuo di coma simmetrica (2 u.d.).

“NPL 50 × / 0,65 – ∞ / 0 – **DF** – LEITZ WETZLAR GERMANY”

Richiede un oculare compensatore medio. La planarità del campo è accettabile fino ad un indice di campo di circa 16 mm.

NB: l'acronimo “NPL” indica una semi-s pianatura dell'immagine, che il costruttore dichiara sufficiente per un indice di campo $s' = 18$ mm. L'acronimo **DF** indica “Dunkelfeld” = Campo scuro.



Fig. 668

Le prestazioni in campo chiaro sono buone, come è riassunto nelle righe precedenti. Solo l'obiettivo 50 mostrava un piccolo errore di centratura (coma “in asse”), che è stato risolto sfruttando i fori di centratura (“F” in fig. 669) che, insolitamente, sono filettati (passo 1,6 mm) e rendono assai più facile effettuare la centratura a mezzo di 4 piccole viti.

Attorno al barilotto generale (4” in fig. 668 e 670) si trova il condensatore per l'illuminazione in fondo scuro.

Esaminiamo la struttura interna (fig. 669).

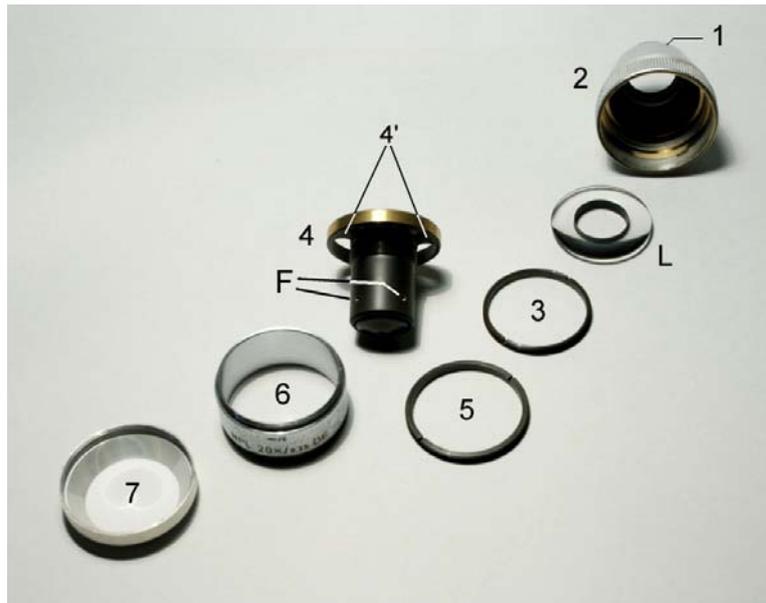


Fig. 669

Confrontando fra loro le figg. 669 e 670, si possono identificare le parti ottiche e meccaniche.

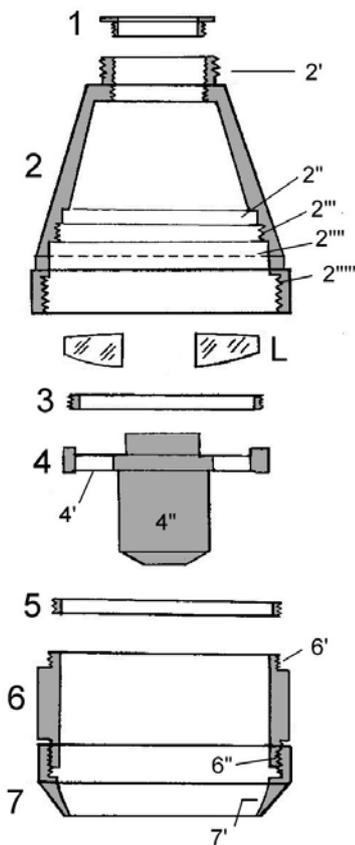


Fig. 670

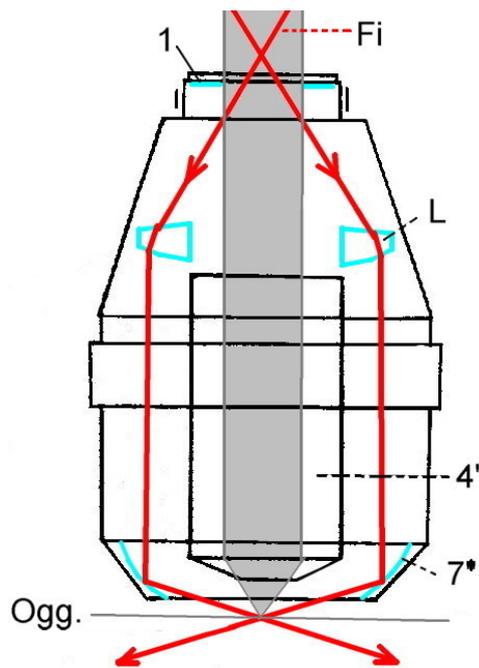


Fig. 671

In 1 si vede un anello filettato con la funzione di diaframma superiore ($\text{Ø} = 13,3 \text{ mm}$). Il pezzo 2, che conferisce a questa serie di obiettivi la caratteristica forma tronco-conica, porta in alto la vite di fissaggio ($2'$) a passo inglese (RMS). All'interno di questo pezzo conico alloggia una lente biconvessa asimmetrica, forata al centro (L), fissata dall'anello a vite 3. Con $2''$ è indicata la sede della lente L; con $2'''$ è indicata la sede dell'anello filettato 3.

Segue l'anello 4 il quale, tramite tre bracci radiali ($4'$), regge al centro del sistema il barilotto generale dell'obiettivo ($4''$). In fig. 669, s'intravedono due dei bracci $4'$ all'interno dell'anello 4.

Sempre all'interno del cono 2, si vede la sede dell'anello 4 (2''''') e la sede filettata (2''''') per l'anello a vite 5, destinato a bloccare l'anello 4. Lo stesso filetto 2'''''' serve per avvitare il cilindro 6 (filetto maschio 6'). Sul cilindro 6 si avvita infine (filetto 6'') l'anello conico 7 al cui interno si trova lo specchio concavo anulare 7'.

In fig. 671 sono indicate in verde le parti ottiche: a parte l'obiettivo vero e proprio (4''), il sistema condensatore per fondo scuro risulta costituito dal diaframma 1, dalla lente convergente anulare (L) e dallo specchio convergente anulare 7'. In rosso, il percorso del fascio illuminante (Fi) che proviene dall'illuminatore e si concentra al centro del campo oggetto (Ogg).

Fin qui, dovrebbe essere tutto chiaro. Ma si osservi l'obiettivo dall'alto (fig. 672).

Fig. 672



Se si tiene l'occhio sull'asse ottico (a sinistra in fig. 672), il diaframma superiore (1 nelle figure precedenti) lascia vedere solo la lente emergente dell'obiettivo. Per vedere il condensatore (lente L e specchio 7', fig. 671) occorre inclinare parecchio l'obiettivo (a destra, fig. 672). Questo spiega perché, in fig. 671, i raggi principali del fascio illuminante incidente (Fi in figura) sono disegnati come fortemente convergenti e poi divergenti.

A dare al fascio illuminante per campo scuro tale disposizione convergente provvede una lente convergente anulare posta subito sopra al revolver (Ls in fig. 673). Tale lente rappresenta la controparte della lente L presente nell'obiettivo, sopra descritta (fig. 669 – 671).

Per accertare che lo schema di fig. 671 corrisponda a realtà, basta accendere lo strumento, disporre l'illuminatore per la funzione “fondo scuro”, smontare un obiettivo e porre sotto il revolver (col foro vuoto in posizione di lavoro) un cartoncino bianco verticale passante per l'asse ottico.

Si otterrà una sezione longitudinale del fascio illuminante: trattandosi di un cono cavo, si vedranno due fasci che convergono presso il foro del revolver (come si vede in alto nella fig. 671) e poi divergono. Si veda la fig. 674.

Fig. 673 – Una lente convergente forata al centro si trova inferiormente all'illuminatore episcopico, e quindi subito sopra al revolver. È essa che dà al fascio illuminante la forma conica necessaria (figura seguente). Il foro centrale serve ovviamente a lasciar passare il fascio formatore d'immagine, proveniente dall'obiettivo.



Fig. 674 – Secondo lo schema di fig. 671, il fascio illuminante che incide sull’obbiettivo deve essere convergente a livello del foro del revolver e poi divergente. Un cartoncino verticale posto sotto il revolver (in assenza dell’obbiettivo) lo rende visibile. Si confronti con la fig. 677 bis.

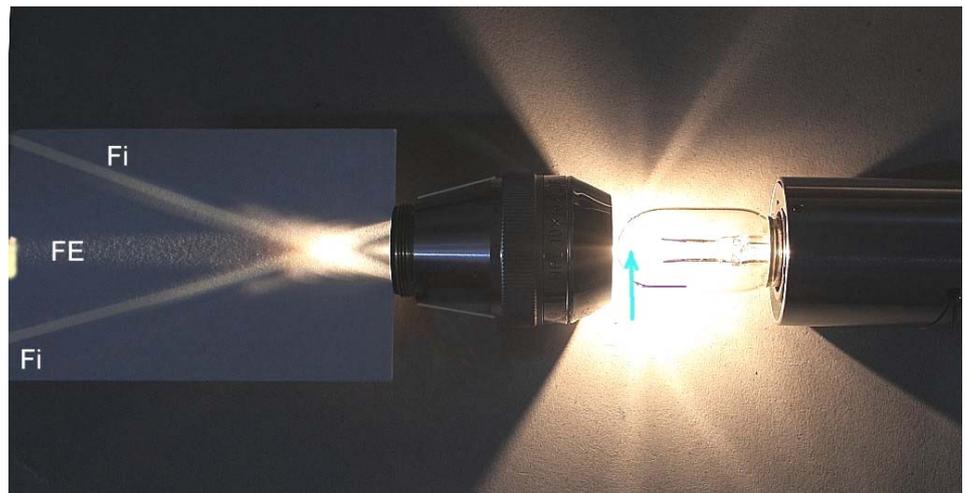


Per avere una “prova del nove” di questo schema, basta ricreare il fascio illuminante a ritroso. Si appoggi l’obbiettivo con l’asse orizzontale sul tavolo; si ponga nel primo fuoco dell’obbiettivo il filamento concentrato di una lampadina a bassa tensione o un LED e, dalla parte emergente dell’obbiettivo, il solito cartoncino passante per l’asse (fig. 675).

Che il filamento si trovi proprio nel fuoco dell’obbiettivo si verifica osservando che, dalla parte emergente (a sinistra in figura 675) si produce un fascio parallelo (FE in figura), come è d’obbligo per un obbiettivo “a seconda coniugata infinita”. Ai lati, divergenti, si devono vedere due fasci (Fi), gli stessi schematizzati in rosso in fig. 671, che rappresentano l’intersezione del fascio conico cavo con un piano assiale, dato dal cartoncino.

Fig. 675

Come si visualizza il fascio illuminante, che qui viene ricreato con percorso inverso, ponendo una piccola sorgente (freccia verde: un filamento incandescente) in luogo dell’oggetto.



Ebbene, questa originale disposizione del fascio illuminante per campo scuro ha un vantaggio: poco sopra il piano della vite di fissaggio, il fascio illuminante si incrocia (converge e poi diverge) in modo che, proprio in corrispondenza della vite, il suo diametro assume un diametro dell’ordine di 1 cm. Ciò consente di utilizzare per la vite di fissaggio (2’, fig. 670) un filetto relativamente stretto, il classico RMS, con un diametro esterno di circa 20 mm.

In pratica, questi obbiettivi si possono montare su un revolver normale, con i fori a passo normalizzato RMS. Una comoda facilitazione, purché l’illuminatore sia a ciò predisposto.

Sembrerebbe che questa soluzione possa essere largamente utilizzata, ma non è così. Forse per ragioni di brevetto, la maggior parte dei costruttori utilizza uno schema diverso, che richiede passi di vite maggiorati.

In genere, come risulta dalle figure seguenti, il fascio illuminante che penetra dall’alto nell’obbiettivo è cilindrico (cavo s’intende) e naturalmente circonda l’obbiettivo vero e proprio. La montatura generale deve lasciare lo spazio per il fascio illuminante cilindrico e la “imboccatura” dell’obbiettivo deve essere maggiorata: tale soluzione impone quindi per la vite di fissaggio un passo maggiore del solito: generalmente fra 25 e 30 mm (non vi è una regola).

Nelle quattro figure seguenti si vede un esempio della casa Zeiss Jena.

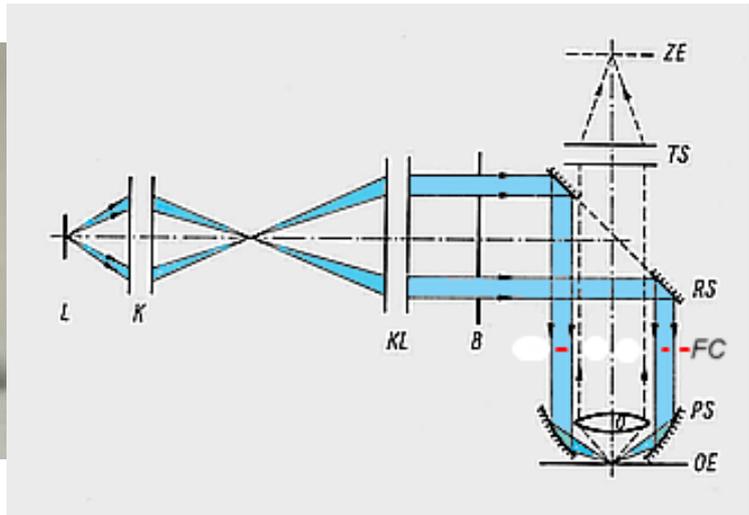


Fig. 676 e 677 – Un obiettivo episcopico per campo scuro con passo di vite 30 mm ($10 \times / 0,20$). Il condensatore anulare è ben visibile guardando da sopra poiché il fascio illuminante è cilindrico, come si vede dallo schema a destra. Qui, lo specchio anulare concavo è indicato con PS. TS è la lente di tubo. ZE è l'immagine intermedia. RS è lo specchio piano anulare a 45° e B il diaframma anulare che delimita il fascio cilindrico cavo. Con linee tratteggiate il fascio formatore d'immagine.

Da: BEYER H. e RIESENBERG H. - Handbuch der Mikroskopie - VEB Verlag Technik, Berlin, 1988 (modif.).

Fig. 677 bis – Il fascio illuminante parallelo schematizzato in celeste nella figura precedente (FC) si può visualizzare ponendo un cartoncino verticale passante per l'asse ottico, naturalmente dopo aver tolto l'obiettivo. Se si inserisce quest'ultimo, appare il fascio convergente della figura seguente.

Questa figura equivale alla 674 e mette in evidenza il diverso andamento del fascio illuminante creato dall'illuminatore.

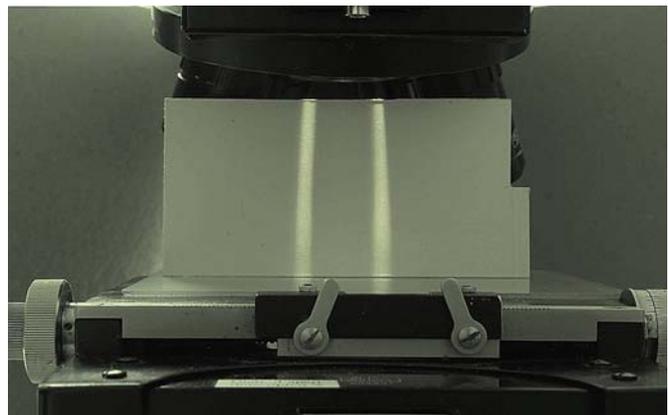


Fig. 678 – L'obiettivo della fig. 676 in posizione di lavoro. Un cartoncino verticale mostra il fascio illuminante per campo scuro, che converge sul piano-oggetto.

Non essendo presente l'oggetto, il fascio prosegue divergendo.

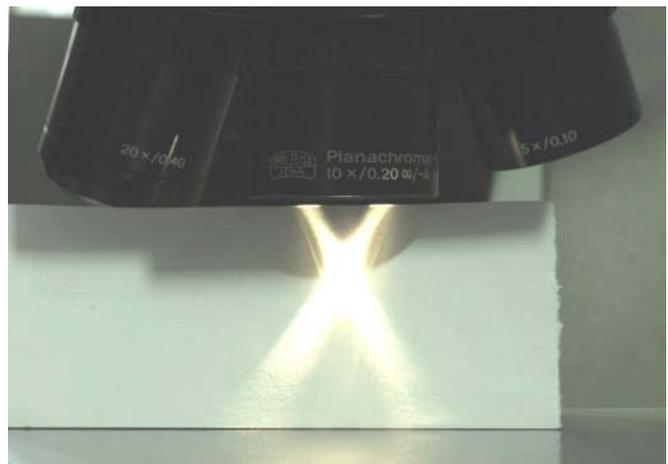
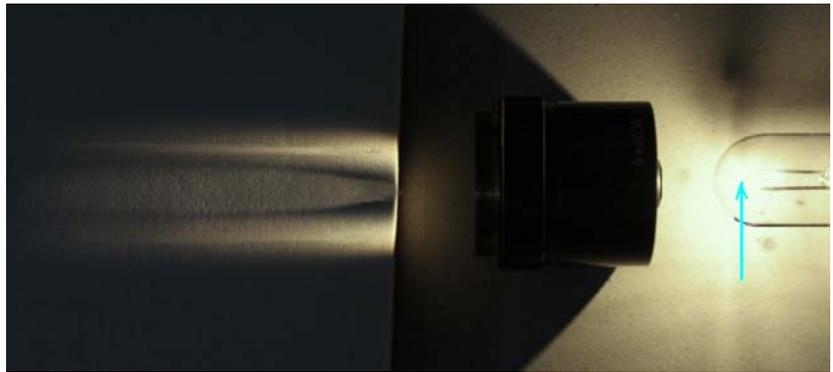


Fig. 679 – Ponendo una sorgente concentrata nel fuoco dell'obbiettivo (freccia), da quest'ultimo emerge un fascio cilindrico cavo, alla periferia, ed il fascio formatore d'immagine, al centro.

Questa foto è il corrispondente della fig. 675 ed anche qui risalta bene il diverso principio di funzionamento del fascio illuminante che incide sull'obbiettivo: conico in fig. 675, cilindrico in questo caso.



Qui sotto, la soluzione del sistema Leitz “Ultropak” (a sinistra; il condensatore anulare è costituito da due lenti anulari) ed un altro sistema Leitz (a destra; DF indica il fascio illuminante; il condensatore è dato da uno specchio concavo anulare). Anche qui, indipendentemente dalla struttura del condensatore, il fascio illuminante che incide sull'obbiettivo è cilindrico ed il diametro d'ingresso dell'obbiettivo è maggiorato.

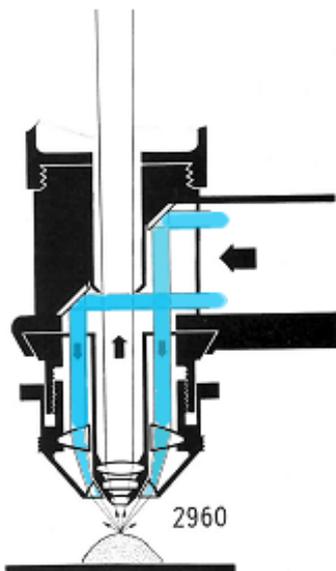


Fig. 680 (da catalogo E. Leitz Wetzlar, modif.)

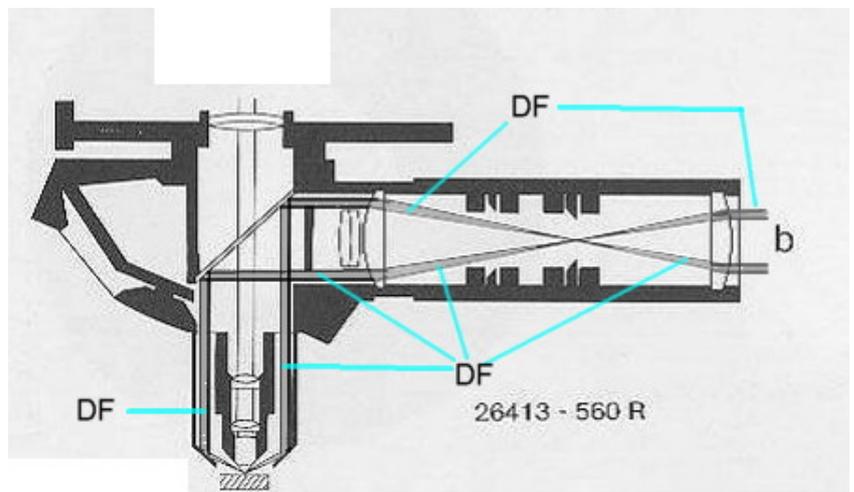
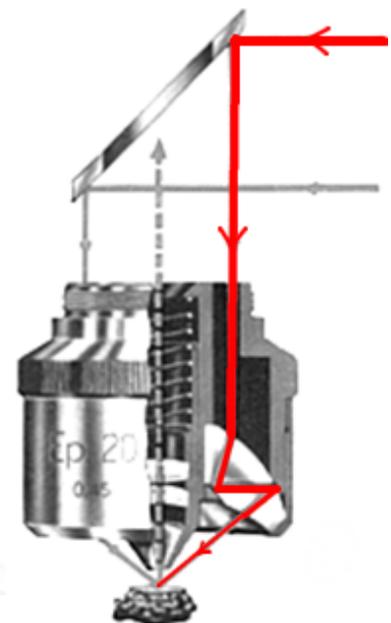


Fig. 681 (da catalogo E. Leitz Wetzlar, modif.)

Un altro esempio (fig. 682), tratto dalla produzione Wild, mostra ancora un fascio illuminante cilindrico (parzialmente indicato in rosso). Il condensatore è di tipo cata-diottrico (due riflessioni interne e due rifrazioni). Un sistema simile si trova in un prodotto Reichert, sempre cata-diottrico (fig. 683).

Fig. 682 (a destra)– Un obbiettivo episcopico Wild ($20 \times / 0,45$) per fondo scuro. Passo di vite = 30 mm. (da catalogo Wild Heerbrugg, modif.)



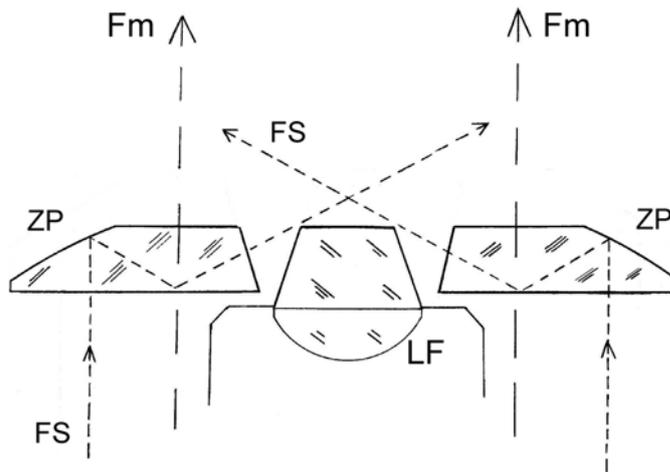


Fig. 683 – Un obiettivo episcopico per fondo scuro della Reichert: Essendo dedicato a stativi “rovesciati”, l’obiettivo “guarda” verso l’alto ed il fascio illuminante sale dal basso (FS). Il condensatore è ancora cata-diottrico (due riflessioni e due rifrazioni). Con “Fm” è indicato un fascio cilindrico cavo che non concorre all’illuminazione dell’oggetto; si tratta di un “sottoprodotto” indesiderato, che però non danneggia il funzionamento globale.

Dunque, la soluzione proposta dagli obiettivi Leitz, oggetto di questa scheda, è pregevole per aver risolto il problema dell’illuminazione episcopica in fondo scuro con un passo di vite normale.

Ma si badi: l’illuminatore adatto a questi obiettivi deve fornire un fascio convergente con opportune dimensioni ed apertura: impossibile utilizzare questi obiettivi su un normale illuminatore a fascio parallelo, come quelli illustrati nelle figg. da 676 a 683. La compatibilità fra obiettivi episcopici a fondo scuro ed illuminatore (e stativo) è molto critica; i parametri da rispettare sono molti, ottici e meccanici.

OBBIETTIVO acromatico JEA 60/0,85

Un costruttore ben poco conosciuto, una ricetta assolutamente classica, ma di ottima fattura. La notazione originale è: “JEA 60 / 0,85” e, sul diaframma superiore, “Japan”.



Fig. 684



Fig. 685

Si tratta di un acromatico classico, secondo la storica ricetta di Amici: frontale semplice, seguita da due doppietti (fig. 686). La struttura meccanica (fig. 685/6) è altrettanto classica: una montatura generale (MG) chiusa da un diaframma superiore in plastica (DS), un barilotto generale (BG), un anello filettato di arresto della molla (A1), una molla per il movimento a pompa (M).

Sul barilotto generale, la solita vite (V) che alloggia in una fenditura della montatura generale (F) e consente il movimento a pompa, ma impedisce la rotazione del barilotto generale.

All'interno di questo barilotto, un anello a vite che serra il pacco lenti (A2), un tubetto distanziale (T), i due barilotti dei doppietti (D1 e D2) ed il barilotto frontale (Fr).

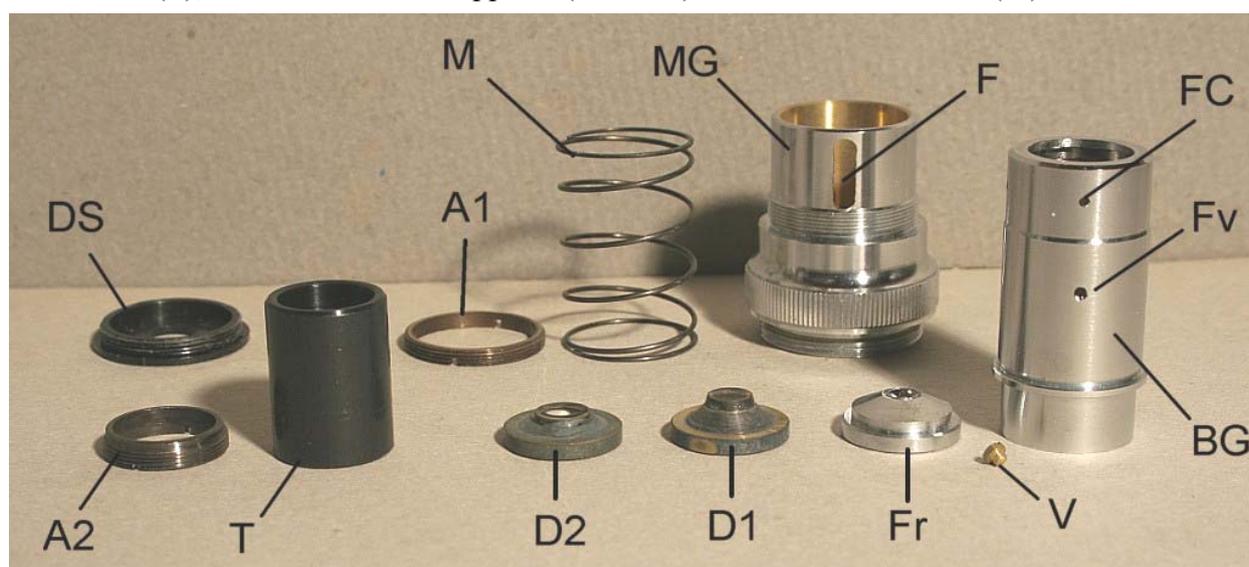


Fig. 686

Nel barilotto generale BG si vedono i classici quattro fori di centratura (FC: nella figura se

ne vede solo uno). Questi fori, come la vite V e la fenditura F, vengono coperti dalla camicia C (fig. 685). Sempre nel barilotto BG, il foro (Fv) per la vite V (di lato, esiste un altro foro di questo tipo, non visibile in figura).

Dunque, facilità di smontaggio e di centratura. Movimento a pompa senza intoppi.

Il sistema ottico è pregevole: nonostante la ricetta molto semplice, presenta solo i limiti caratteristici della sua categoria:

- sensibile curvatura dell'immagine, che si può vedere a fuoco solo per circa la metà del suo diametro;

- residuo di cromatica laterale (che si può ben neutralizzare utilizzando un oculare semi-compensatore, come il Turi WF 10 ×/20 ∞);

- leggero residuo di coma simmetrica, per circa 2 u.d., derivante dal progetto.

Per il resto, ottima correzione di sferica ed astigmatismo.

Si nota solo un lieve residuo di cromatica longitudinale sottocorretta.

Il contrasto è ottimo.

Dunque, una ricetta semplice, ma un progetto raffinato ed una buona costruzione meccanica.

La superficie superiore del doppietto D1 era appannata, ma non è stato difficile smontare il tutto, pulire, rimontare, ricentrare.

Va notata la lunghezza ottica che è: $L_o = 36$ mm, non a norme DIN. Il filetto della vite di fissaggio è invece normale (RMS).

E ancora va notato che, nonostante la forte apertura ($NA = 0,85$), l'obbiettivo non contiene quel meccanismo di correzione della sferica, che si introduce spesso negli obbiettivi forti per neutralizzare i negativi effetti di un eventuale errore nello spessore della lamella.

Per tale motivo, il nostro obbiettivo può perdere facilmente di definizione se il preparato viene confezionato con una lamella che presenti un errore nello spessore superiore a 0,01 mm, oppure se, fra oggetto e lamella, si interpone uno spessore di mezzo di montaggio (acqua, balsamo, ecc.) sempre superiore a 0,01 mm.

MICROSCOPIO STEREOSCOPICO ZOOM Baush & Lomb

Si tratta di un buon strumento secondo lo schema di Greenough, con due obbiettivi indipendenti del tipo a focale variabile. La variazione d'ingrandimento nominale è di oltre 4:1 (da $3 \times$ a $0,7 \times$). Gli obbiettivi sono governati da un sistema di due alberi a gola, ognuno in grado di spostare due membri mobili. Un terzo membro, quello inferiore, è fisso.

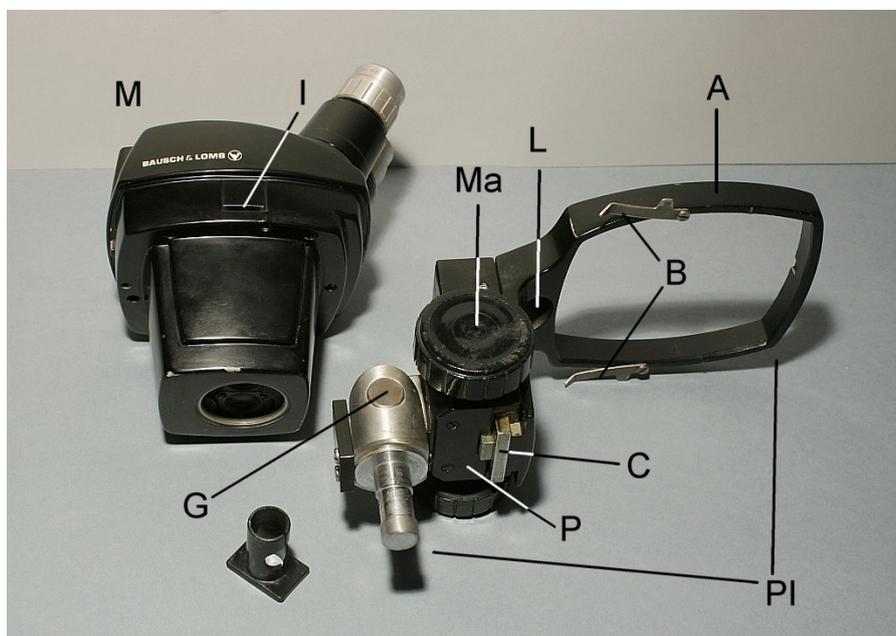
La centratura reciproca fra gli oculari è buona. La parfocalità (costanza della focalizzazione durante la corsa dello zoom) non era molto curata, ma anche a questo c'è rimedio: ne riparleremo fra poco.

La struttura meccanica è semplice (ma i passi di vite non sono metrici!). Lo stativo è assolutamente essenziale: un piede ed una colonna. Su questa s'innesta un pezzo intermedio (PI in fig. 687) che prevede uno snodo (G), il quale consente d'inclinare il microscopio fino all'orizzontale.

Fig. 687 – Il microscopio vero e proprio (M) alloggia in un anello metallico (A). Questo è sorretto dalla cremagliera macrometrica (C; la manopola di comando è Ma) ed il tutto s'impenna sul giunto G.

La cremagliera C si può sfilare da sotto, dopo aver smontato il piastrino P.

Il foro L, alla base dell'anello A, serve al fissaggio di una microlampada. Le levette B servono a fissare il microscopio M sull'anello A: sono previste a questo fine due piccoli incavi (uno è indicato con I).



Il microscopio è contenuto in un guscio in fusione d'alluminio, formato da due parti; quella inferiore (CI in fig. 688) è ancorata al telaio principale (Tp) da una vite corta (una delle cinque Vc) ed una lunga (Vl) ed è fissata a quella superiore (CS) dalle altre quattro viti corte Vc.

Per togliere il coperchio superiore CS occorre però qualche altra manovra. Intanto si noti che, sotto al telaio Tp è fissato un tronco di piramide cavo (Po) che contiene gli obbiettivi. Come si è detto, due dei tre membri di ogni obiettivo sono mobili; i loro supporti (Su in fig. 689) scorrono lungo due alberi cilindrici (Ac) recanti due gole opportunamente sagomate e sono guidati (per evitarne la rotazione attorno ad Ac) da due barrette a sezione quadrata (Ba in fig. 688). Tali barrette danno quindi la corretta posizione trasversale ai supporti "Su" e tale posizione è assai critica. Ognuna di queste barrette è fissata da due viti; allentarle porta immediatamente ad una perdita di allineamento degli obbiettivi: durante la corsa dello zoom le immagini si sposteranno trasversalmente.

Se si osserva la piramide Po dall'altra parte (fig. 689), si vedono i due alberi Ac su ognuno dei quali scorrono i due supporti scorrevoli "Su": ogni supporto reca un membro mobile dell'obiettivo zoom e scorre lungo l'albero Ac poiché reca una punta molleggiata (Pm, in fig. 690) che s'infilava in un solco elicoidale (Se) ricavato nell'albero Ac.

Fig. 688 – Tolle le viti Vc + VI, si può togliere il guscio inferiore CI.

Appaiono le barrette Ba, ognuna con due viti di fissaggio, e l'orlo del telaio principale Tp.

“Po” è un tronco di piramide in fusione d'alluminio, che contiene la coppia degli obbiettivi zoom.



Fig. 689 – Rovesciando il pezzo, si vedono i due alberi cilindrici Ac, su cui scorrono i 2 + 2 supporti Su, ognuno recante una lente dell'obbiettivo.

“Eb” indica un tappo a vite incavata che accoglie l'estremità inferiore degli alberi Ac. Ogni tappo è bloccato da un anello filettato che funge da contro-dado.

Analoga struttura si trova all'estremità superiore degli alberi Ac (tale struttura s'intra-vede in fig. 695/1).

“Li” indica la lente inferiore, fissa, di ognuno dei due obbiettivi. Essa è fissata da un piccolo anello filettato a due tacche, e perciò si smonta facilmente. Quella di destra è incastonata in una flangia, fissata da tre piccole viti: smontarla significa perdere immediatamente la centratura di quella lente.

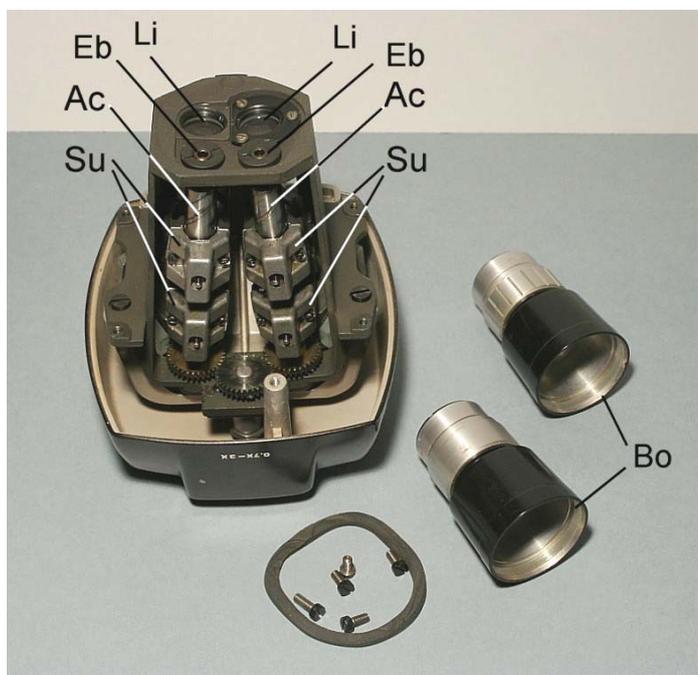


Fig. 690 – Qui si vedono i supporti “Su” e le punte molleggiate “Pm” che s'inseriscono nelle gole elicoidali “Se”. Quando si ruota l'albero “Ac”, tramite una coppia di ingranaggi (vedi la foto seguente), il solco “Se” obbliga la punta “Pm” a salire o scendere, trascinando con sé il supporto “Su” e la lente che esso sostiene.

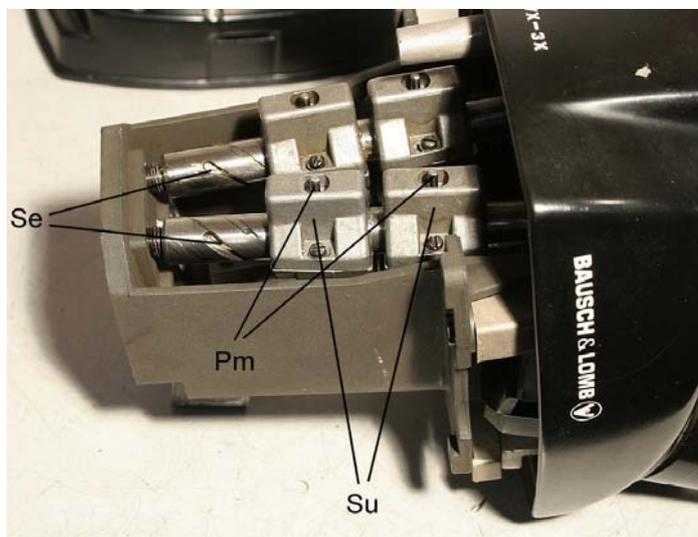
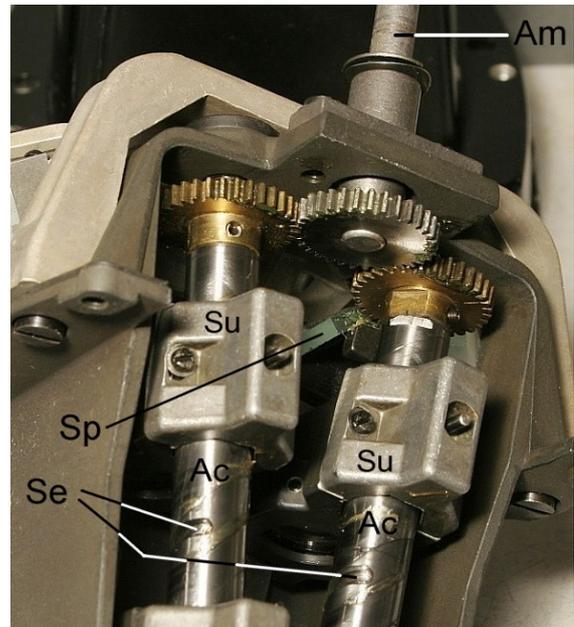


Fig. 691 – Il porta-obbiettivi, visto da sotto. Ognuno dei due alberi Ac può ruotare su comando di una ruota dentata in ottone. Le due ruote simmetriche ruotano in perfetto sincronismo sotto la spinta di una ruota centrale, comandata dall'albero della manopola di comando dello zoom (Am).

“Sp” indica il bordo di uno degli specchi che servono a raddrizzare l'immagine: i costruttori americani usano di solito specchi in luogo di prismi.



Bene, ora vediamo come si smonta la parte superiore dell'involucro (CS, fig. 688 e 692).

Occorre togliere la manopola dello zoom (in alto a sinistra nella fig. 692) e la rondella sottostante, con anello in feltro; la manopola è fissata da un grano a brugola (chiave da 1/16" = 1,6 mm circa). Poi occorre smontare gli oculari e le relative “boccole” (Bo, in fig. 689 e 692), che portano inferiormente un filetto interno da avvitare sull'anello 2 di fig. 692–693.

Fig. 692 – Gli oculari sono portati da due boccole (Bo) che si avvitano sugli anelli 2.

Per smontare il coperchio superiore (CS) occorre smontare le boccole Bo, poi gli anelli 3, a due tacche. Poi gli anelli 2 (ognuno serrato da tre grani a brugola, con foro da 1,27 mm).

L'anello 3 è filettato internamente e porta un altro anello a due tacche (4) che serve a serrare la lamina plan-parallela 4' (protezione dalla polvere, figura seguente).

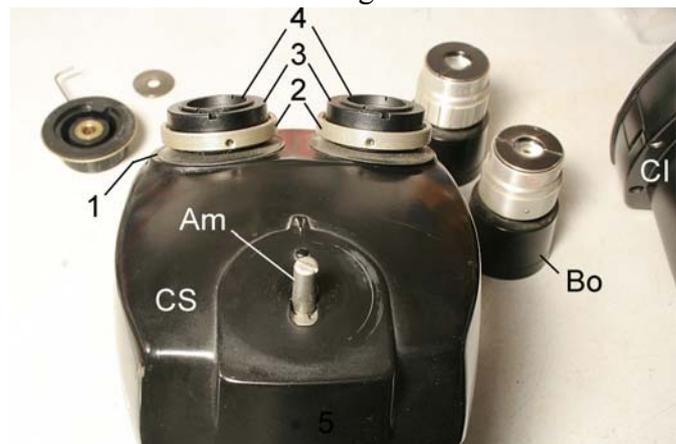


Fig. 693 – Dopo aver svitato gli anelli 3, si allentano i tre grani degli anelli 2, si estraggono anche questi ed appaiono due tubi (Bi). Questi sono bloccati con adesivo sulle piastre mobili che li portano e non è possibile smontarli; è però possibile estrarre gli anelli in gomma 1 (che servono da para-polvere).

A questo punto, e solo a questo punto, si può estrarre il coperchio CS.

NB: gli anelli in gomma 1 sono induriti e si rompono facilmente.



Le boccole porta-oculari (Bo) portano superiormente un filetto sul quale si avvita un anello

internamente filettato (Bs). Quello sinistro è godronato poiché è previsto che esso possa venir regolato dall'utente, allo scopo di compensare eventuali anisometropie (differenze di potere convergente) dei suoi occhi. Quello di destra è invece semifisso, è liscio, ed è bloccato da un piccolo grano a taglio (Gr, in fig. 694).

Ecco, per assicurare la massima costanza della messa a fuoco (parfocalità) durante la corsa dello zoom, occorre portare lo strumento al massimo ingrandimento, focheggiare con cura su un oggetto piano a forte contrasto (un pezzo di carta da giornale, una monetina) e poi ridurre l'ingrandimento al minimo possibile.

A questo punto, se il fuoco non è rimasto costante, ruotare nello stesso senso entrambi gli anelli Bs (dopo aver allentato il grano Gr) fino ad avere il miglior fuoco in entrambi gli oculari. Ritornare all'ingrandimento massimo e, se qualcosa è cambiato, ripetere l'operazione in modo da avvicinarsi al miglior risultato per approssimazioni successive. Alla fine, restringere il grano Gr.

Ora occorre parlare della centratura reciproca ("congruenza") fra i due campi visuali dei due oculari.

Si sarà notato dalla fig. 693 che gli anelli 2 portano superiormente un incavo in cui alloggia un sottile anello in acciaio brunito (2'). Su questo va a poggiare l'anello 3 quando viene avvitato dall'alto sui tubi Bi (fig. 693-695/1).



Fig. 694 – Le boccole porta-oculari, smontate. (Particolare della fig. 692).

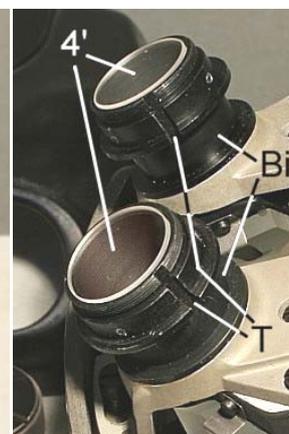
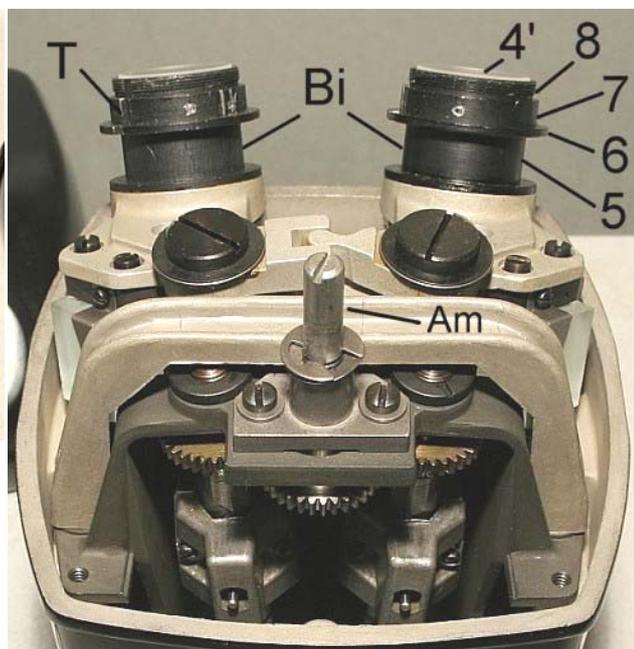


Fig. 695/2 – I tubi Bi mostrano ognuno le due scanalature T, in posizione diametralmente opposta su ognuno.

Fig. 695/1 – I tubi bruniti Bi portano una gola inferiore (5) in cui alloggia l'anello di gomma 1 (fig. 693), una sporgenza (6) su cui appoggiano gli anelli 2, la sede per gli stessi anelli 2 (7), il filetto per gli anelli 3 (8), ed infine l'incavo per le lamine plan-parallele 4'.

L'anello 2 è più largo della sua sede (7, fig. 695/1) e quindi può spostarsi trasversalmente, anche quando l'anello 3 è serrato a fondo. L'anello 2', elastico, gli consente questo movimento. Ma allora la posizione trasversale degli anelli 2 (e delle boccole porta-oculari che su di essi si avvitano) è regolata solo dai tre grani (a brugola, ancora chiave da 1,27 mm = 1/20"), che vanno usati proprio per la centratura degli oculari.

Purtroppo, per eseguire questa centratura, è necessario accedere ai tre grani dell'anello 2 e per questo occorre svitare ogni volta la boccola Bo; si allenta uno o due grani, si stringono gli altri, si rimonta la boccola e poi l'oculare, ecc. La centratura richiede molti tentativi successivi, ed ogni volta si cerca di migliorare la situazione, fino allo sfinimento dell'operatore.

Va poi notato che l'anello 2' (fig. 693) porta verso l'interno due denti: essi devono infilarsi in due gole (T, figg. 695/1 e 695/2), in posizioni diametralmente opposte, ricavate nei tubi Bi. In una di queste gole deve anche infilarsi uno dei tre grani dell'anello 2, in modo da impedirne la

rotazione quando vi si avvita o si svita la boccia Bo.

Un'osservazione: gli oculari in dotazione sono positivi, ovviamente acromatici, ma mostrano un forte ingrandimento ("20 × W.F."). Ciò è certamente giustificato da applicazioni particolari, ma è normalmente da evitare poiché, specialmente in un microscopio stereoscopico, un oculare d'ingrandimento superiore a 10× porta facilmente a superare l'"ingrandimento utile" e l'immagine finale è poco definita.

È molto diffuso il vezzo di forzare l'ingrandimento di uno stereoscopico usando oculari forti, ma si dimentica che con questa manovra non aumenta di solito la risoluzione (nel piano oggetto): ciò che si vede con un oculare forte si vede anche con quello più debole: semplicemente sarà più o meno ingrandito.

Complessivamente, lo strumento è comunque di ottima qualità, sia a livello di progetto che di costruzione.