

Scheda n° 21 – **OBBIETTIVO “Leitz Fl Oel 95 / A 1,10–1,32”** con iride  
170 / 0,17 – A 323754

Un obiettivo classico, semi-apocromatico (“a fluorite”), ad immersione omogenea. Per predisporlo al campo scuro, è munito di un diaframma ad iride interno, che consente di regolarne l’apertura utile da 1,32 a 1,10 (valori nominali). Lunghezza ottica (di parfocalità) non a norme DIN:  $L_o = 37$ . Montatura molleggiata. (figg. 300–301). Non planare (fig. 302).

Stato di conservazione discreto.

Pregi:

- buona apertura (e quindi risoluzione); ottima centratura. Ottimo contrasto.
- L’esame con lo star test, al centro del campo (“in asse”) mostra una centrica quasi perfetta (figg. 303 – 305).

Difetti di conservazione:

- due bolle centrali, sul penultimo doppietto, come blando inizio di scollatura (fig. 306), che però non produce danni apprezzabili né al contrasto, né alla risoluzione.

Difetti di progetto:

- ai bordi del campo si vedono forti residui di coma ed astigmatismo (fig. 307 e 308).
- L’apertura minima nominale è di 1,10; misurata: 1,05 (fig. 309 – 310). Ma c’è da dire che molti condensatori per fondo scuro producono un fascio la cui apertura minima si avvicina ad 1.0. Pertanto, con certi condensatori, il fondo scuro potrebbe essere incompleto.
- Mancano la lente flottante ed i relativi fori di centratura. La centratura di questo obiettivo è ottima ma, se vi fosse bisogno di correzione, non sarebbe possibile effettuarla.

Difetti meccanici:

- il diaframma ad iride entra in funzione solo da metà corsa in giù;
- il diaframma è costituito da sole tre lamelle (figg. 315 – 318), per cui il foro ha un andamento non circolare e mostra tre “punte” di apertura maggiore del contorno medio del foro (fig. 310).



Figg. 300 e 301. – L’anello godronato doppio, in basso, serve ad avvitarlo nella sua sede. L’anello in alto serve per regolare il diaframma; se, inavvertitamente, si afferra tale anello mentre si avvita l’obiettivo, si rischia di sforzare e danneggiare il meccanismo del diaframma.

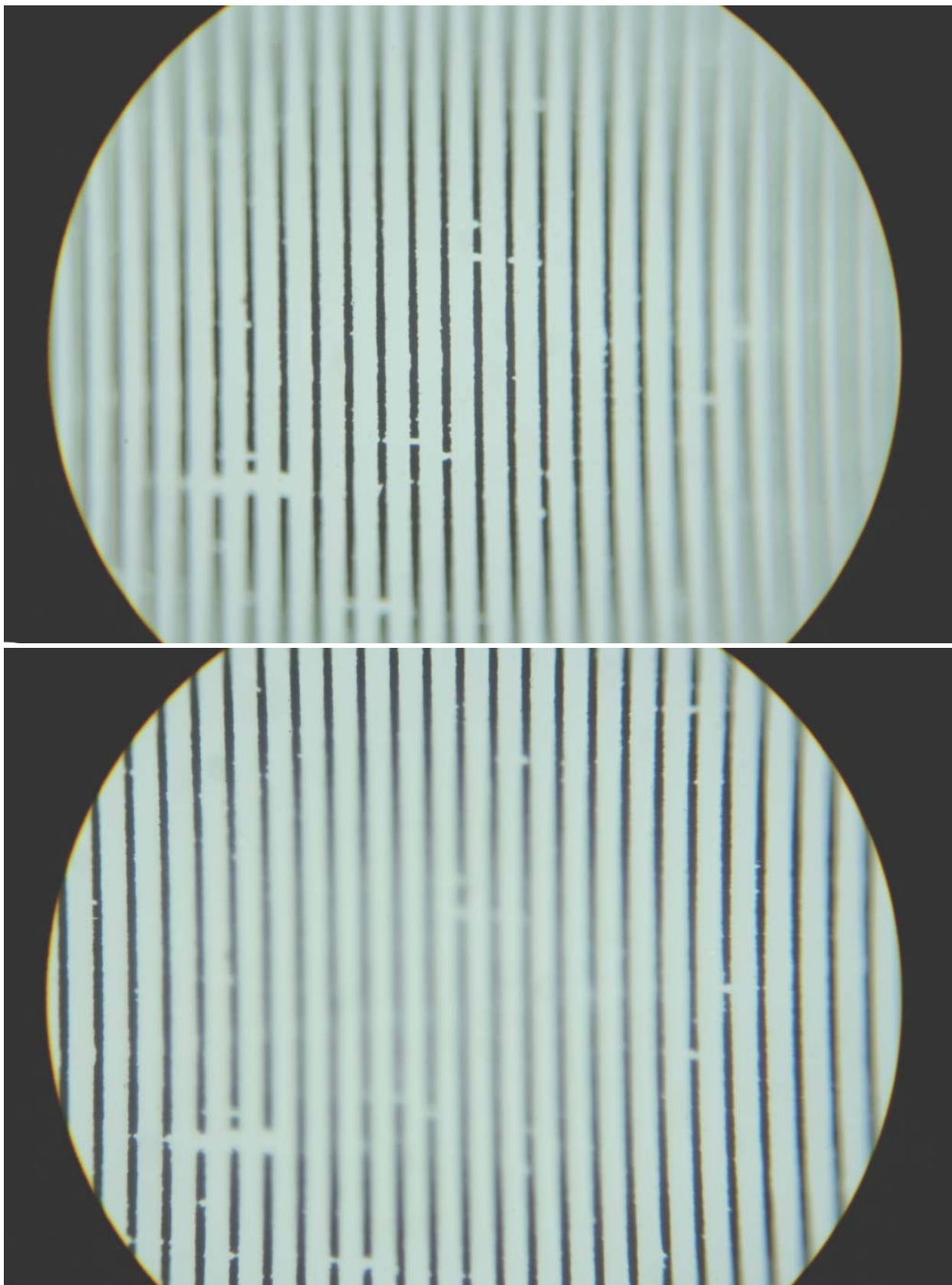
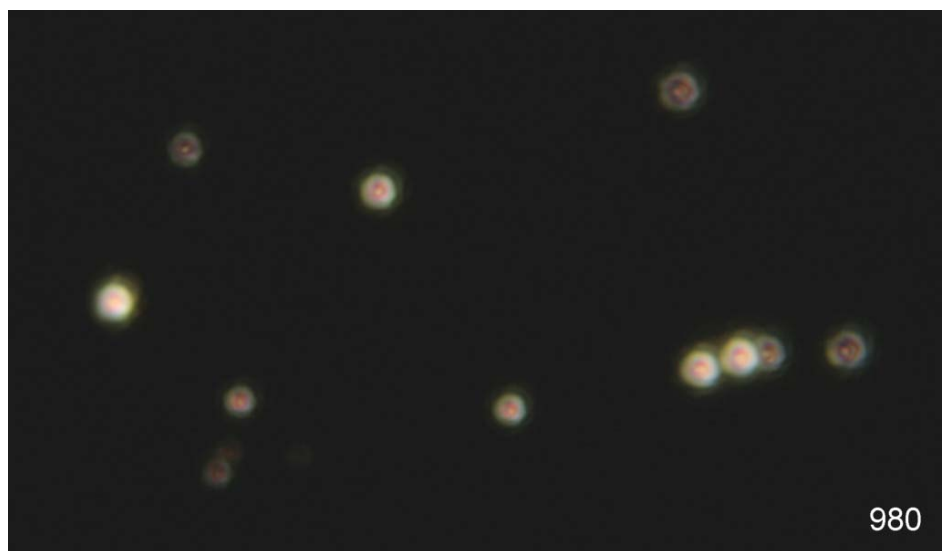
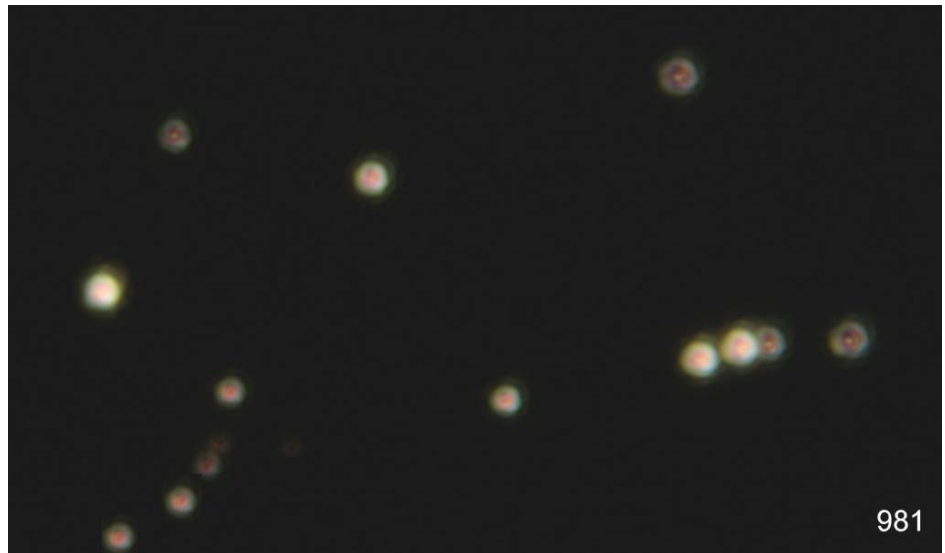


Fig. 302 – Fuoco al centro – fuoco ai bordi. Non si tratta certo di un obiettivo planare.

Il contrasto è buono. Le tracce di cromatica laterale sottocorretta sono dovute all'oculare che è un compensatore medio. Occorrerebbe una compensazione più forte.

Si noterà che la sfocatura non è simmetrica fra destra e sinistra: colpa del microscopio con cui è stata eseguita la foto; il prisma di Littrow, alla base del tubo a gomito, non è ben allineato.



Figg. 303 – 305 – Al centro del campo, la centrica è regolare, ugualmente modificata in seguito a sfocatura simmetrica sopra e sotto il miglior fuoco. La sferica è dunque ben corretta e la centratura ottima. La foto col miglior fuoco è ovviamente quella centrale.

Fig. 306 – Un inizio di scollatura. Niente di grave.

S'intravede un'immagine sfocata del filamento della microlampada, come è normale nell'illuminazione secondo Köhler.

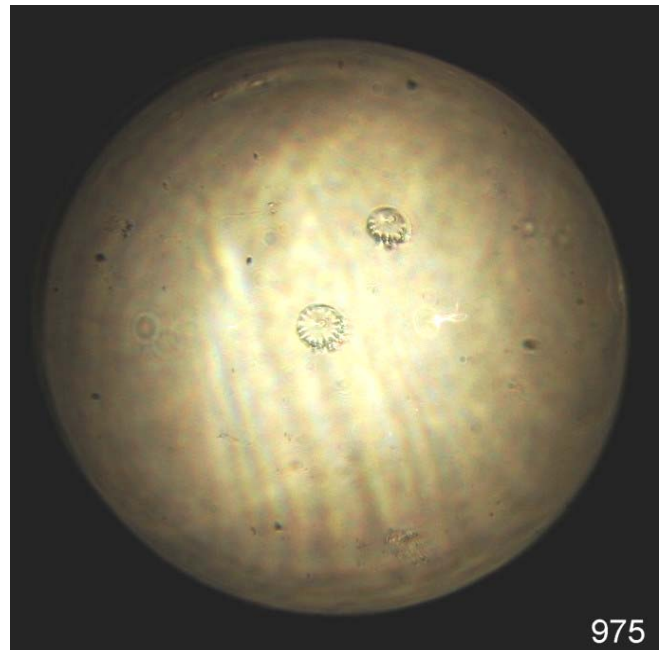
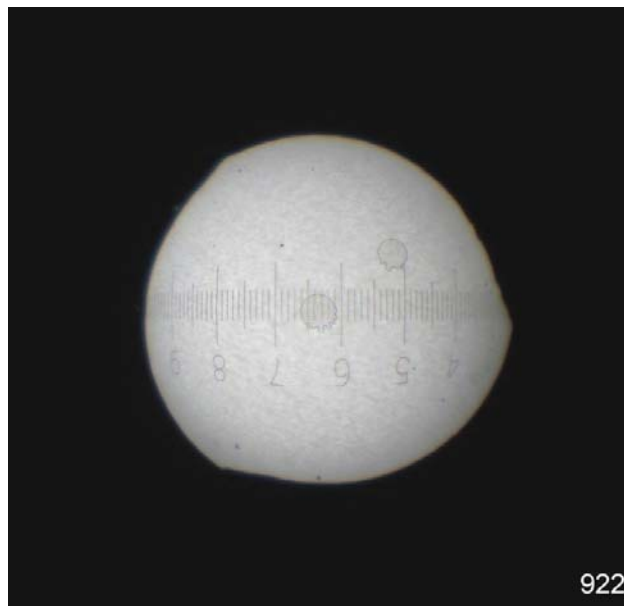
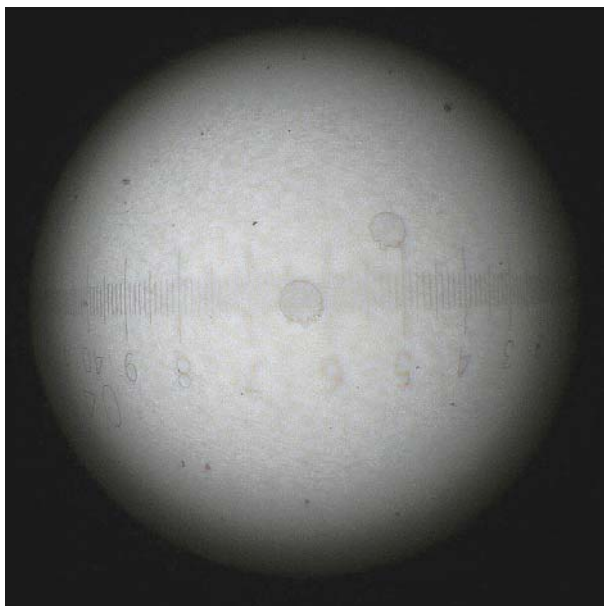


Fig. 307 e 308 – Coma ed astigmatismo, “insieme congiunti”, combinano questo bel risultato.

Due posizioni diverse di messa a fuoco.

Immagini ottenute con un oculare semi-compensatore dotato di indice di campo  $s' = 20$  mm (Turi WF 10  $\times/20$ ).



Figg. 309 e 310 – Diaframma ad iride aperto e chiuso. Nella pupilla d’uscita dell’obbiettivo s’intravede l’immagine dell’apertometro di Beck<sup>1</sup> dalla quale, con opportuna calibrazione, si misura l’apertura effettiva.

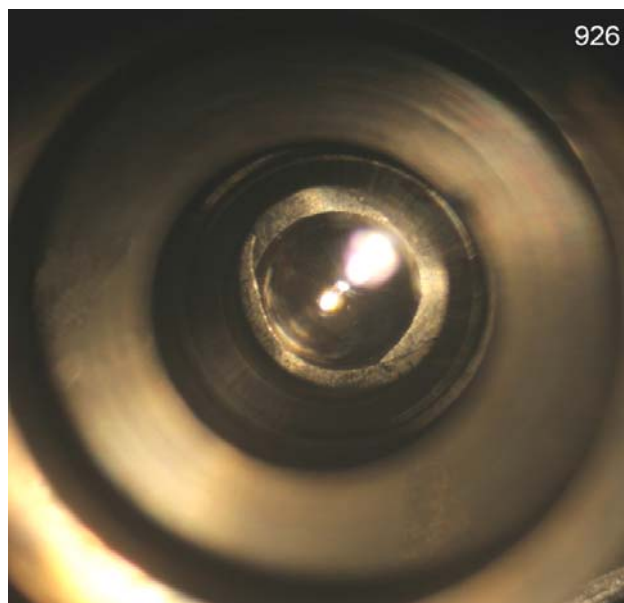
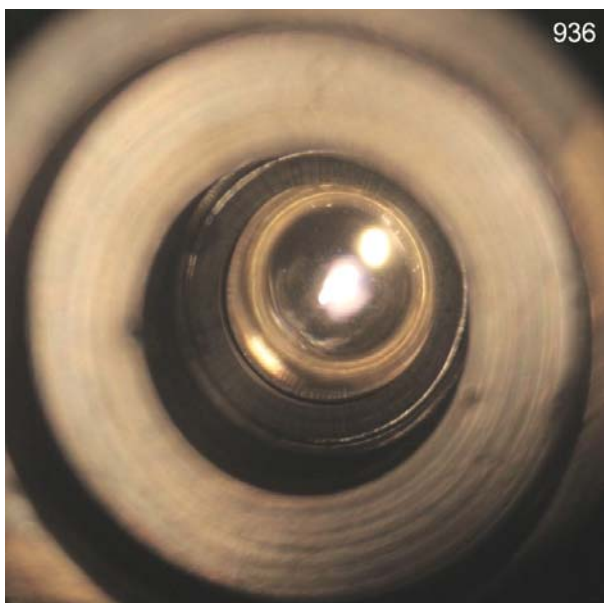


Fig. 311 e 312 – La pupilla d’obbiettivo col diaframma aperto e chiuso. Fotografia con microscopio stereoscopico ad illuminazione coassiale.

Ed ora, vediamo “com’è fatto dentro”.

Un primo stadio dello smontaggio non dà problemi (fig. 313): si svita prima l’anello 1; si toglie la vite 3 dall’anello 4, che serve a comandare il diaframma. A questo punto si può svitare l’anello 4 dalla stessa filettatura che regge l’anello 1, filettatura ricavata dalla montatura generale (2).

Ora si può sfilare il barilotto intermedio 6. Da un lato di esso (in basso nella figura 313) si trova un anello con due fori, che non è altro che un’estremità del tubo 5. Lo si svita a fondo, ed allora può essere estratto il barilotto interno 7, che rappresenta il pacco lenti, con all’interno il diaframma.

Sulla montatura generale (2) affiora anche un’altra vitina, più piccola della 3 (fig. 301), che s’infilava nella fessura visibile nel barilotto 6 e serve ad impedire la rotazione del medesimo. Non è

<sup>1</sup> Vedi il manuale: “Problemi Tecnici della Microscopia Ottica”, Capp. 5.2.9 e 31.2.2).



necessario smontarla.

Il movimento “a pompa” prevede lo scorrimento del barilotto intermedio 6 nella montatura generale 2, guidato dalla vitina appena citata.



Fig. 313 – L'obiettivo smontato.

Ora occorre smontare il pacco lenti (7 in fig. 313).



Fig. 314 – Il pacco lenti smontato.

Il barilotto G porta ad un'estremità la lente E. Sul suo bordo sporgente vanno incastrati i due anelli distanziali F. Esso va svitato dall'estremità del barilotto B, ed allora si libera l'anello girevole del diaframma (D) ed il sistema delle tre lamelle (C). In cima al barilotto B si avvita la lente frontale (A).

Dunque il diaframma si trova sopra le prime due lenti (A e B) e sotto le ultime due (E e G).

Il diaframma è però concepito in modo molto originale.

Le tre lamelle hanno un solo pernino (fig. 315) e non ruotano attorno ad esso: possono solo scorrere in direzione radiale, all'interno di una scanalatura ricavata all'interno del barilotto B (fig. 316)



← Fig. 315



Fig. 316 – In fondo al barilotto B (fig. 314) vi è una lente e tre scanalature radiali, destinate allo scorrimento delle lamelle del diaframma, visibili nella foto 315.

La variazione del diametro del diaframma è dunque affidata al movimento radiale delle lamelle, e tale movimento è provocato dallo scorrimento dell'unico pernino in apposite fessure elicoidali presenti sul fondo del tubo D di fig. 314 (figg. 317 e 318).



Fig. 317 e 318 – Il tubo D di fig. 314 visto da fuori e da dentro.

Dall'esterno, dunque, la rotazione dell'anello 4 e della vite 3 provoca la rotazione del tubo D (munito di apposita scanalatura che riceve la punta della vite 3). Ciò provoca lo spostamento radiale dei tre pernini e delle relative lamelle.

A questo punto, poiché la chiusura del diaframma sembra insufficiente, come visto sopra, viene voglia di studiare la possibilità di modificarla. Dalle figure 317 e 318 appare chiaro che occorrerebbe allungare o modificare la forma delle tre fenditure ricurve sul fondo del tubo D. L'esiguità degli spessori di materiale presenti alle estremità delle fenditure consigliano però di abbandonare l'idea. Come dice quel proverbio messicano: “Quando ti viene voglia di lavorare, siediti ed aspetta che ti passi”.

Semmai, osservando la forma delle tre fenditure (fig. 318), si comprende come mai il comando esterno del diaframma “entra in presa” solo nella seconda metà della corsa: la metà più periferica delle fenditure è praticamente un arco di cerchio concentrico col centro del sistema e quindi non provoca un movimento radiale delle lamelle.

Per finire, va notato che le tre parti A, B e G di fig. 314 sono avvitate l'una sull'altra. Per assicurare che la superficie esterna di questo gruppo sia molto regolare e possa inserirsi senza giochi nel barilotto intermedio 6 di fig. 313, il costruttore ha rettificato quella superficie DOPO il montaggio delle tre parti. Questo porta come conseguenza che i “giunti”, le linee di confine fra quelle parti, sono praticamente invisibili. Per allentare e smontare quelle parti occorre quindi molta fantasia per intuire dove sono le linee di confine e fin dove è possibile serrare l'una o l'altra parte.

Scheda n° 22 – **OBBIETTIVO “Zeiss (Oberkochen) Planapo 63/1,4 Oel 160/– ”**

(confronta con la scheda n° 16: “Zeiss Planapo 40/1,0 Ph3 con iride”)

Nella precedente scheda n° 16 ci siamo occupati di un obiettivo della stessa serie e della stessa casa. Ottimi obiettivi, pieni di pretese, ma ...

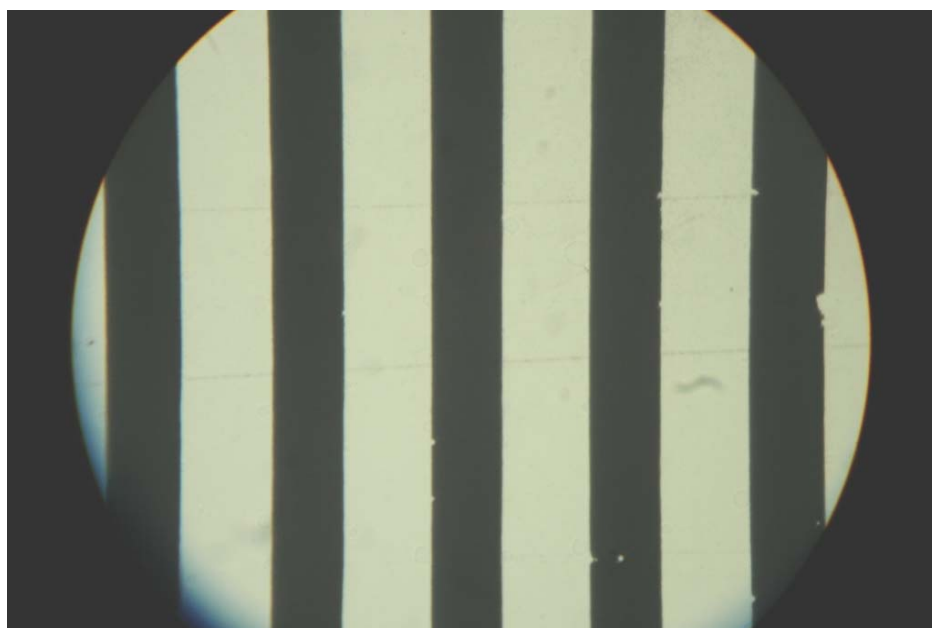
In entrambi i casi il difetto è lo stesso ed il costruttore ha fatto in modo che la riparazione sia impossibile. Vediamo.

Ad un primo esame, in fondo chiaro, l'immagine non è cattiva; si nota solo un contrasto modesto (fig. 319).

Fig. 319 – Ai margini, si vedono tracce di cromatica laterale sottocorretta (i margini interni delle righe nere sono bluastri). Ma questo dipende dall'oculare che è un compensatore debole (l'orlo del diaframma di campo visivo appare leggermente rossastro).

Il forte alone blu in basso è dovuto ad una vignettatura dell'obiettivo della fotocamera e ad un errato allineamento della medesima.

La foto non è stata elaborata elettronicamente.

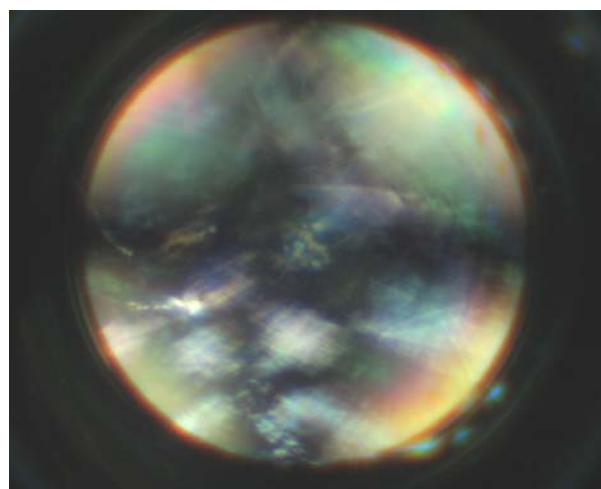


Ma il proprietario ha segnalato anche un cattivo contrasto in DIC, ed il DIC, si sa, opera in radiazione polarizzata. Subito nasce un sospetto. Andiamo a verificarlo illuminando l'obiettivo fra Nicol incrociati.

Detto e fatto: microscopio ausiliario per focalizzare la pupilla d'uscita, due polaroid in estinzione, regolare bene l'altezza del condensatore, ed ecco il baco (fig. 320).

Fig. 320 – La “croce di Malta” è piuttosto “messa in croce”. Le macchie multicolori ed irregolari possono essere provocate dalla presenza di lenti in fluorite, normali in un apocromatico. Ma, purtroppo, la fluorite naturale, benché cristallizzi nel sistema monometrico, presenta quasi sempre delle irregolarità nel reticolo che la rendono debolmente birifrangente, e non in maniera omogenea.

È tutto qui?



In radiazione polarizzata, questo obiettivo è decisamente a disagio. La cattiva resa in DIC è spiegata.

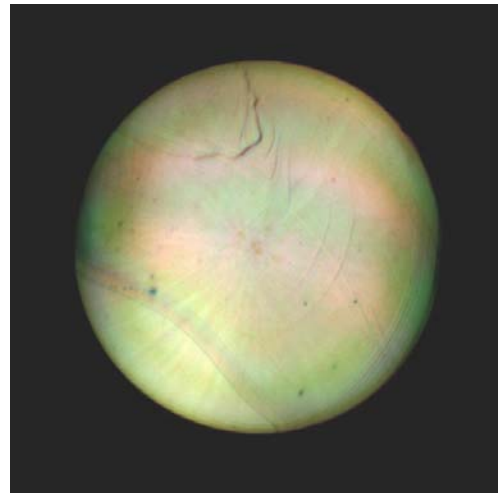
Ma è proprio colpa, o è solo colpa, delle lenti?



Togliamo i Nicol ed osserviamo la pupilla d'uscita in luce naturale.  
A piena apertura, si comincia a notare qualcosa (fig. 321).

Fig. 321 – Una prima scollatura è evidente, ma le fasce sfumate e colorate fanno pensare agli “anelli di Newton”, ai colori interferenziali creati dagli strati sottili. Una scollatura, con la formazione di sottili strati d'aria fra le varie lenti? I colori sono troppo pallidi per avvalorare questa ipotesi.

Sperando che il costruttore abbia scelto un materiale che inizialmente aveva lo stesso indice del vetro, è meglio supporre che l'adesivo fra le varie lenti si sia alterato col tempo cambiando il valore dell'indice. Il salto di indice può spiegare qualche fenomeno d'interferenza.



Ma il contrasto in quest'immagine è basso. Provare l'illuminazione obliqua, ponendo un diaframma decentrato sotto il condensatore? Pessima idea: si illumina solo una parte della pupilla d'uscita.

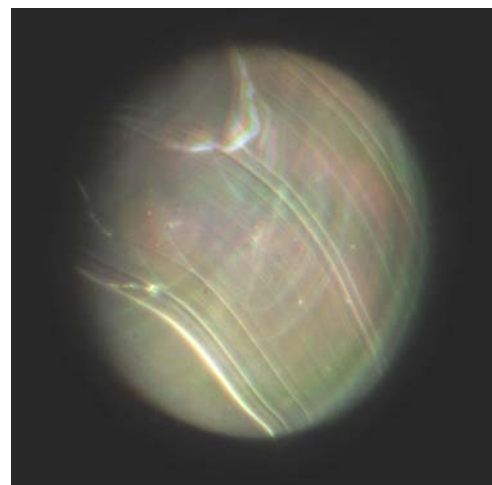
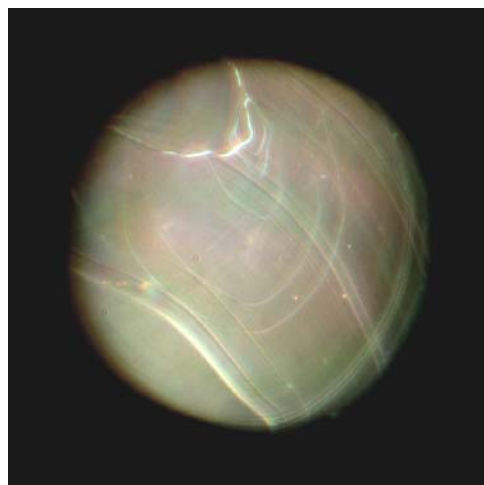
Proviamo a porre un diaframma decentrato nel piano oggetto. Ma con la scarsissima distanza di lavoro di un obiettivo ad immersione, come si fa?

Elementare, Watson. Prendi un porta-oggetto pulito, spalmaci uno straterello di inchiostro di China, aspetta che asciughi, incidilo con una lametta da barba, metti una goccia d'olio ed osservalo come se fosse un preparato.

Ci voleva tanto? Hai ottenuto una fenditura di circa  $50\ \mu$  di larghezza.

Con un modesto decentramento della fenditura, le cose appaiono peggiorare (figg. 322 e 323).

Fig. 322 e 323 – Focheggiando con cura, appaiono almeno due superfici alterate. Confrontare attentamente le due immagini.



Portando la fenditura ai bordi del campo dell'obiettivo, realizzando quindi una specie di campo scuro, appare il disastro (figg. 324 e 325). Almeno tre sistemi di strie sono visibili, su piani leggermente diversi: quelle concentriche, quelle dirette in basso a destra e quelle dirette in basso a sinistra.

Semplice scollatura? Il basso contrasto delle strie (fig. 321) sembra escluderlo.

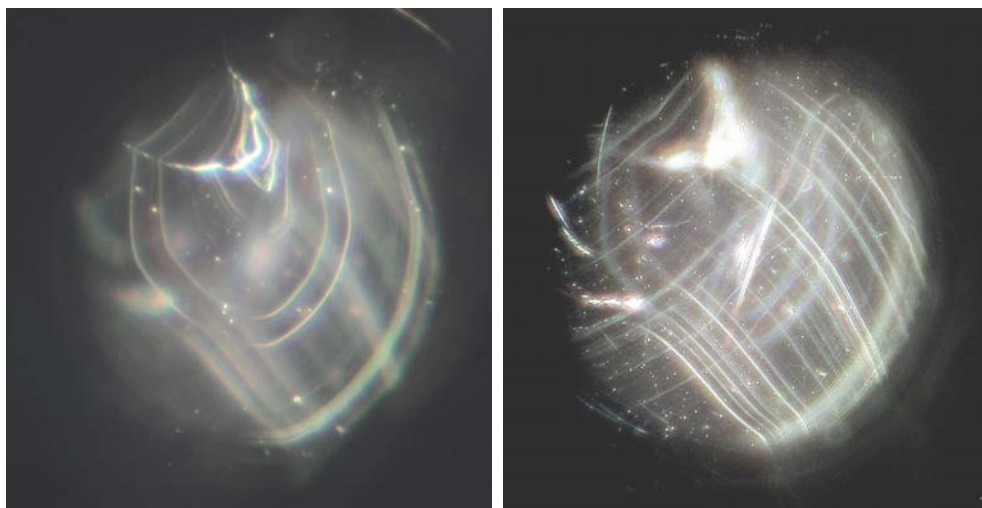
Supponendo, a detta del proprietario, assenza di urti o stress meccanici, incolpiamo una semplice alterazione chimica dell'adesivo? E la Zeiss ha utilizzato questo materiale senza poter prevedere la sua alterazione col tempo? Possibile.

Bene, non rimane che tentare lo smontaggio ed il trattamento termico.

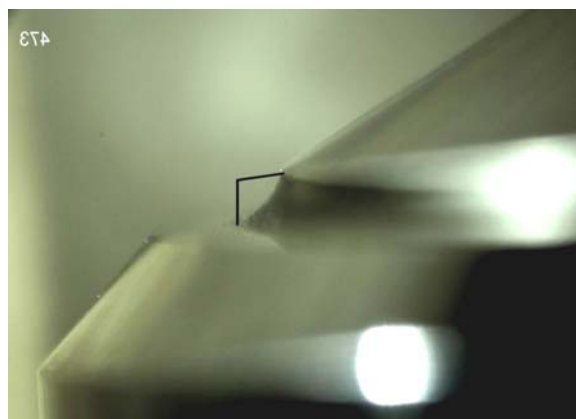
E qui si ritorna al caso descritto nella scheda n° 16: l'obiettivo è sigillato.

Riportiamo qui, per semplicità, la fig. 148 della scheda 16: il barilotto della frontale è circondato da un anello di materiale abbastanza duro, ben raccordato sull'estremità della camicia.

Fig. 324 e 325 –



(Fig. 148 della scheda n ° 16) – Visibile l’anello di adesivo fra barilotto frontale (sopra) e camicia (sotto): le lineette nere ne indicano i confini.



Avendo consultato il proprietario ed avuto licenza di uccidere, la cosa migliore era fabbricarsi qualche sottile utensile d’acciaio (una vecchia lama di seghetto a mano, opportunamente molata ed incurvata) e tentare di togliere il cemento visibile in fig. 148.

Per inciso, i trucioli di cemento asportati un po’ alla volta, mischiati con fini trucioli d’ottone provenienti dalle due pareti del solco, sono risultati insolubili in alcool e solvente nitro. Non sembra quindi trattarsi di resine epossidiche. E diventa improbabile rammollire tale cemento con solventi usuali.

Pazienza, olio di gomito, e poi vedremo.

Dopo qualche giorno di arrabbature, ecco il risultato (fig. 326).

Fig. 326 – Appare evidente il solco scavato fra le due parti cementate, che ora sono separate da una fessura. Basterà?



Un esame più attento del solco scavato, sulla superficie esterna, mostra uno sottile strato di

cemento, a metà altezza (vedi la freccia rossa in fig. 327 e la freccia B di fig. 329).

In base a quanto si poteva osservare allo stereoscopico ed in base all'esperienza di tanti altri obbiettivi smontati (con meno fatica), si è cercato di ricostruire la struttura interna dell'obbiettivo (fig. 328).

Fig. 327 – La freccia indica, nella superficie esterna del solco, una sottile linea che dovrebbe essere la linea di separazione fra l'orlo rientrante della camicia e l'orlo esterno del barilotto generale (B nella fig. 329).

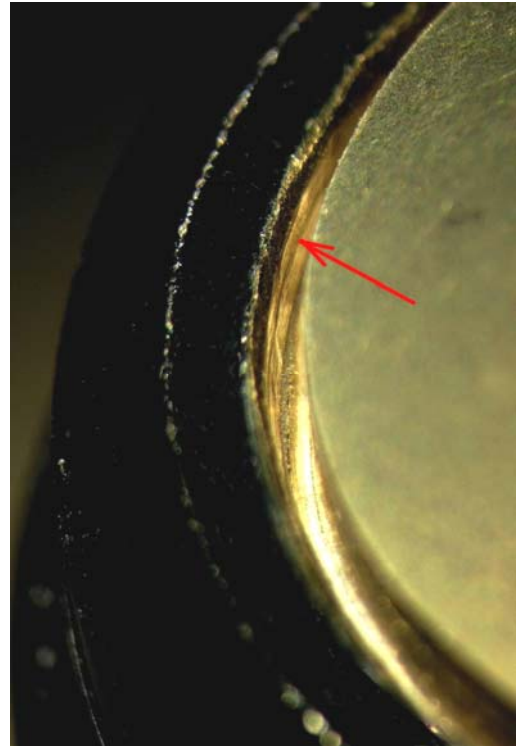


Fig. 328 – Probabilmente, questa è la struttura dell'apice dell'obbiettivo in questione. In grigio chiaro, la camicia esterna e tre barilotti individuali delle lenti. In grigio scuro, il barilotto generale. Probabilmente, fra tale barilotto e la camicia, si interpone la montatura generale, in modo da consentire il movimento a pompa.

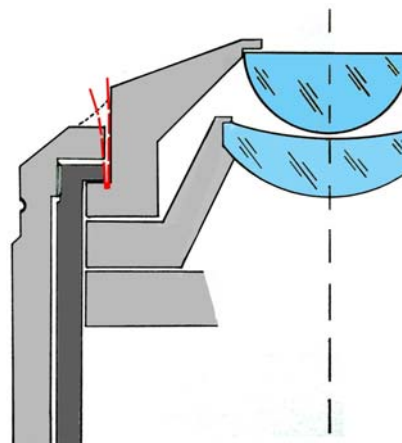


Fig. 329 – Più in dettaglio: C indica la superficie esterna iniziale dell'anello di cemento; D (linea rossa) indica la sezione del solco scavato a forza; A rappresenta la fessura esistente fra orlo della camicia ed orlo del barilotto generale. B indica la sottile linea indicata in fig. 327.

La conclusione più probabile è che il cemento non saldava solo la due superfici cilindriche liberate dal solco D, ma salda ancora le due superfici che si affacciano sulla fenditura A.

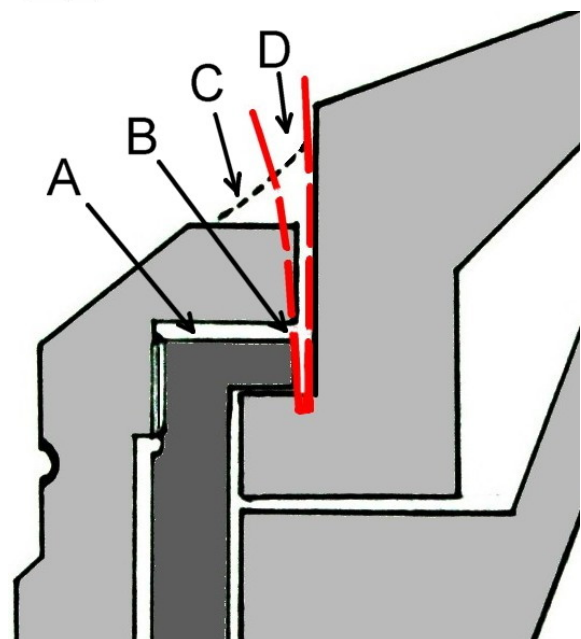
Impossibile accedere con mezzi meccanici.

Che fare? Dinamite? Incudine?

O dire tutto il male possibile di quei costruttori che sembrano escludere la possibilità di riparare i loro prodotti?

Comunque, valeva la pena di tentare l'ultimo espediente possibile: un trattamento termico.

Bravo lui: quando si riesce a smontare l'obbiettivo ed isolare i singoli barilotti, non vi



sono grandi rischi.

Infatti, ogni lente, semplice o composta, è montata e ribadita in un barilotto d'ottone<sup>2</sup>; anche se il cemento che tiene unite le lenti dovesse rammollire o alterarsi, difficilmente la lente perderebbe la sua posizione e la sua centratura.

Ma riscaldare un obiettivo *in toto* è un altro paio di maniche: la frontale di un obiettivo forte (vedi la fig. 328) può essere incollata solo alla sua periferia, senza un riferimento meccanico, ed un rammollimento del cemento può farle perdere la centratura. Se la lente frontale si sposta o si stacca, si può provare a ricentrarla (con un apposito attrezzo), ma dall'esterno, con un obiettivo che non si smonta, si rischia di renderlo inservibile.

Che fare? Se il proprietario dice: "... l'ho messo perso ... ", si può provare.

Dopo un quarto d'ora di riscaldamento graduale a 100°C, e mezz'ora di raffreddamento, in un contenitore metallico chiuso, naturalmente a secco, qualche risultato si vede.

La lente frontale non si è mossa. Infatti, la centrica ottenuta con lo star test non si è alterata rispetto alle condizioni iniziali (fig. 330); il contrasto, forse, è leggermente migliorato.

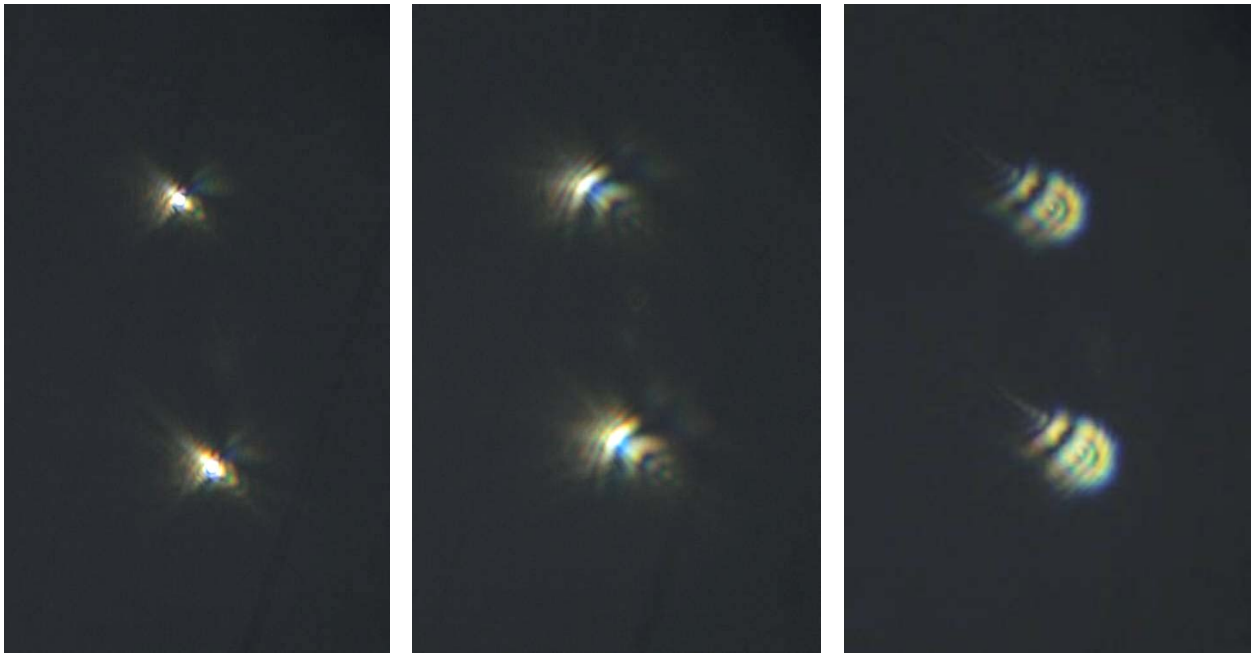


Fig. 330 – La centrica fortemente ingrandita, in condizioni di miglior fuoco (a sinistra) e leggermente sfocata nei due sensi. È evidente un'asimmetria, legata alle striature visibili nelle figg. da 322 a 325. In fondo, la centrica sfocata non è certo un'immagine della pupilla d'uscita dell'obiettivo, ma ne ricalca la struttura.

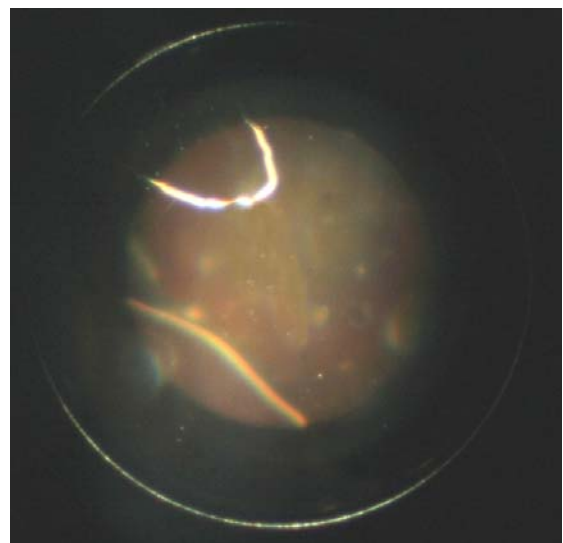
Ma le scollature?

Le striature visibili nelle figg. da 322 a 325 sono quasi scomparse, ma rimane la forte linea ricurva in alto a sinistra (in quel doppietto l'adesivo è di altra natura?) e ne è comparsa un'altra in basso.

Fig. 331 – La pupilla d'uscita dopo il trattamento termico. Le cose sono decisamente migliorate, l'adesivo delle lenti si è trasformato. La linea in basso a sinistra potrebbe essere dovuta ad un'infiltrazione dell'adesivo rammollito.

Se si potesse smontare l'obiettivo, non sarebbe difficile ripulire i singoli barilotti e le singole lenti, ma così ...

Chissà se esiste un girone infernale per i fabbricanti di obiettivi?



<sup>2</sup> Vedi in questo sito il manuale: "Problemi Tecnici della Microscopia Ottica", Cap. 19.1.

Dunque, globalmente, l'adesivo sembra termo-plastico, ma il suo rammollimento non è bastato. Due forti strie rimangono. Un secondo trattamento a 150°C non ha cambiato la situazione.

E riguardo al funzionamento in DIC?

Diamo un'occhiata alla pupilla d'uscita fra Nicol incrociati. Nulla di mutato (fig. 320).

Visto che l'adesivo si è modificato, ma la croce di Malta presenta esattamente le stesse irregolarità, una sola conclusione sembra possibile: in questo obiettivo vi è una lente in fluorite (una sola, visto che le striature della fig. 320 sembrano tutte complanari), e questo basta a danneggiare l'estinzione, e quindi il contrasto in DIC.

Nulla di nuovo: la fluorite, almeno quella naturale, non è mai perfettamente isotropa, e non può essere utilizzata in obiettivi destinati a lavorare in radiazione polarizzata o col DIC.

Se qualcuno ha venduto o comprato quest'obiettivo sapendo che era destinato al DIC, ha trascurato questo piccolo dettaglio. Rimane solo il campo chiaro.

Se si fosse potuto smontare l'obiettivo, l'alterazione degli adesivi si sarebbe potuta correggere, forse, ma la lente in fluorite è irrimovibile.

Così è finita ingloriosamente la carriera di un obiettivo nato per ben altri destini.



## Scheda n° 23 – I DIAFRAMMI AD IRIDE

Tutti sanno che, quando qualcuno si accinge a smontare, e soprattutto a rimontare, un diaframma ad iride, il mercato della camomilla subisce un brusco rialzo.

La funzione di un diaframma è nota, e si può chiarire meglio leggendo in questo medesimo sito il cap. 6 del manuale: “Problemi Tecnici della Microscopia Ottica”. Ma ora vogliamo chiarirne la struttura e buttare lì qualche idea per l'intervento.

### Struttura

Tranne casi particolari (vedi la scheda tecnica n° 21, più sopra, in cui viene illustrato un diaframma a tre lamelle con movimento radiale: figg. da 314 a 318), un diaframma ad iride si basa su una serie di sottili lamine metalliche arcuate che possono muoversi simultaneamente verso il centro o verso la periferia disegnando un foro poligonale a lati ricurvi di diametro variabile. Questa è la sua funzione: variare il diametro del fascio che l'attraversa.

Il movimento di tutte le lamine arcuate (fig. 332 e 333) si verifica in sincronismo in quanto ognuna è munita di una puntina sporgente ad ognuna delle due estremità; le puntine possono essere ottenute punzonando il lamierino con un bulino o, più spesso, fissandovi tramite ribaditura un minuscolo cilindretto metallico (che d'ora in poi chiameremo “pernino”).

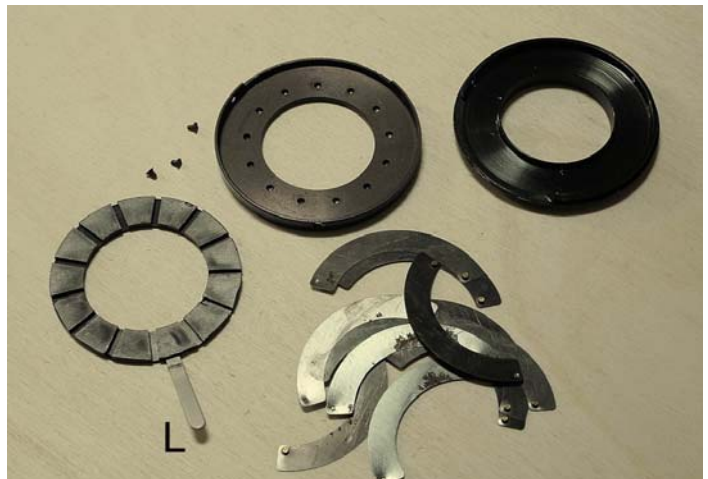


Figg. 332 e 333 – Vari esempi di lamelle; ben visibili i pernini alle due estremità di ogni lamella. All'estrema destra si vede una lamella malamente spiegazzata per maldestra manipolazione.

Si noti bene che le due estremità di ogni lamella sono ben diverse per forma e per posizione del pernino. Prima di smontare un diaframma è necessario quindi osservare in che senso sono orientate le lamelle, per esser certi di ritrovare la loro posizione corretta durante il rimontaggio.

Tutti i pernini sono guidati da due anelli, l'uno che accoglie i pernini da un lato delle lamelle, l'altro i pernini all'altro lato. I pernini di un estremo delle lamelle sono fissati su una faccia, quelli dall'altro estremo sulla faccia opposta. In questo modo, un anello guida un estremo di tutte le lamelle; l'altro anello l'altro estremo.

Fig. 334 – In un paio di lamelle si vedono macchie di ruggine.



Due anelli, dunque: in genere uno fisso con fori ed uno girevole con fenditure radiali ed una

levetta per la sua manovra (L in fig. 334).

Nei fori di uno degli anelli, e nelle fenditure dell'altro, si impegnano i "pernini", un pernino ad ogni estremità di ogni lamella.

I lamierini sono sottili per cui si spiegazzano facilmente (fig. 333). Inoltre, nel punto d'incrocio, tendono a formare scalino. Ciò avviene quando il diaframma si chiude al massimo.

Per ridurre questa curvatura dei lamierini, non resta che porre un limite alla corsa dell'anello mobile. Ciò può essere dovuto semplicemente all'estremità della fessura in cui si muove la levetta di comando (fig. 345). Oppure si dispone un arresto regolabile (vedi la fig. 350).

Analogo fine-corsa deve esistere per la posizione del diaframma "tutto aperto". L'anello girevole infatti spinge sui pernini terminali delle lamelle ed essi possono staccarsi.

Anche qui, il finecorsa può essere fisso o regolabile.

Come accennato nella didascalia della fig. 332, i lamierini non sono simmetrici: i due pernini alle due estremità della lamella sono spesso centrati (rispetto alla larghezza della lamella) da una parte ed eccentrici dall'altra, oppure disposti verso l'esterno dell'arco da una parte e verso l'interno dall'altra.

L'intervento

L'intervento su una "iride" è generalmente richiesto perché la sua regolazione è diventata "dura", o perché al momento di chiuderlo, le lamelle si sollevano a formare una cupola, o perché le lamelle sono uscite dalla loro sede, o perché si sono piegate o rotte.

La causa di tutte queste anomalie sta in genere nel fatto che le lamelle tendono ad aderire l'una all'altra e non scorrono come dovrebbero. L'aderenza è dovuta qualche volta alla ruggine: le lamelle sono d'acciaio e "ne uccide più l'umidità della spada" (vedi le lamelle in basso in fig. 334). Ma l'aderenza è in genere dovuta a qualche lubrificante: se liquido (olio) per semplice adesione; se solido ("grasso") per indurimento. Gli oli, in genere, si mantengono liquidi, ma certi grassi, col tempo, possono divenire assai tenaci.

Qualche volta, può trattarsi di un'infiltrazione di olio d'immersione. Specialmente quelli naturali ("olio di cedro"), possono condensare notevolmente: si tratta di un distillato della resina della pianta, e la resina, col tempo, perde i componenti volatili ed indurisce.

Che si tratti di ruggine, di olio o di grasso, il rimedio più ovvio è di smontare tutto e pulire le lamelle una ad una, con carta vetrata fine se si tratta di ruggine, con qualche solvente delle vernici, se si tratta di lubrificanti induriti. Anche gli anelli che comandano le lamelle vanno puliti con cura. Attenzione: le lamelle si accartocciano facilmente (vedi la fig. 333).

Non ci si illuda di pulire un'iride mettendola in blocco a bagno nel solvente e sciacquando. Qualcosa rimane sempre.

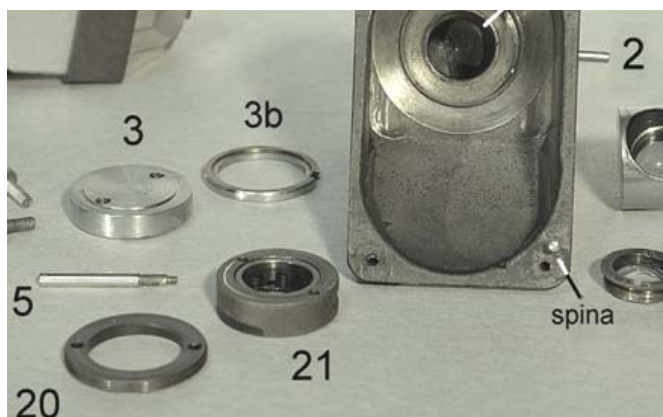
Fig. 335 — All'interno di un complesso sistema illuminante per microscopio metallografico, ecco un diaframma di campo (21) in apposito barilotto, del diametro di circa 15 mm.

5 è la leva di comando del medesimo e 20 il suo anello di fissaggio.

Il punto è che l'aderenza fra le lamelle deve essere la più piccola possibile e ciò si ottiene solo quando tutto il meccanismo è asciutto e le superfici che scorrono fra loro sono il più possibile lisce.

Un'iride deve lavorare "a secco".

Dato poi che i lubrificanti, per la loro bassa tensione superficiale, tendono ad espandersi ("a macchia d'olio"), cioè ad invadere tutte le superfici con cui vengono a contatto, può capitare che un'iride inizialmente pulita venga lentamente invasa da un sottilissimo velo di lubrificante che migra da qualche organo vicino o si spande da una goccia d'olio d'immersione caduta nei paraggi.



Un vecchio meccanico diceva: “...dell’olio si sa una cosa sola: non si riesce mai a liberarsene”.

Tenuto conto di ciò, lo smontaggio è generalmente semplice. L’intero diaframma è generalmente costruito come un unico barilotto, al cui interno vi sono i due anelli e la serie delle lamelle (vedi 21 nella fig. 335 e la fig. 336).

Fig. 336 – Un diaframma smontato dalla faccia inferiore di un normale condensatore da microscopio. Il fissaggio avviene con tre viti periferiche, sull’orlo, oppure tramite un filetto.

In altri casi (figg. 337 e 338), il sistema dei due anelli e delle lamelle si trova incorporato in una struttura più complessa, per es. un obiettivo “ad iride”, cioè munito di un diaframma che consente la riduzione dell’apertura richiesta dal fondo scuro con obiettivi ad immersione (i tedeschi li indicano “m.i.” = mit iris = con iride).



Figg. 337 e 338 – Diaframmi ad iride inglobati all’interno di obiettivi di apertura superiore ad 1.0.

Supponiamo allora di avere in mano i due anelli e la serie delle lamelle (fig. 334).

Supponiamo ancora che una o più lamelle siano piegate irrimediabilmente o rotte. Ricostruirle è possibile; l’ideale sarebbe di disporre di un lamierino d’acciaio uguale a quello originale; però in qualche magazzino per metalli si può trovare del lamierino di bronzo fosforoso fino a 50  $\mu$  di spessore, che è abbastanza elastico. Può servire anche la “carta di Spagna”, un lamierino d’ottone reperibile nelle utensilerie e nelle ferramenta più fornite, anch’esso disponibile in spessori da 200 a 50  $\mu$ . Tali lamierini si tagliano con forbici robuste e si rifilano con lime fini. Le “bave” (gli orli rilevati dovuti al taglio) vanno tolte con carta vetrata fine o con una “pietra ad olio”.

Se il lamierino è in bronzo od ottone, è facile saldarvi i perni con un normale saldatore da elettronica. Più difficile è forare i lamierini e fissare i perni nel foro ribadendoli con un punzone a punta acuminata. Quest’ultima operazione richiede un’estrema precisione. La cosa più difficile è rendere ben piani i lamierini: hanno una spiccata simpatia per le pieghe.

Bene. Tanto per cominciare, le lamine originali sono in acciaio, per cui occorre evitare i cacciaviti, spesso magnetizzati. Per muoverle, usare punte di bambù affilate, quelle utilizzate per i normali “spiedini”.

Di solito, conviene cominciare a rimontare le lamelle infilando nell’anello a fori; infatti, al momento di sovrapporre alla corona delle lamelle l’altro anello, è meno difficile eseguire questo compito se il secondo anello è quello a fessure radiali: le fessure si centrano meglio dei fori.

Il momento critico del rimontaggio dei lamierini si presenta quando i fori di uno degli anelli vengono tutti coperti dai lamierini sistemati fino a quel momento (fig. 339 e 340). Per sistemare le successive lamelle occorre allora sollevare quelle già in posizione per scoprire i fori ancora



vuoti.

Fig. 339 – Il momento cruciale: per sistemare la prossima lamella, devo infilare un perno nel foro indicato dalla freccia, ma ciò è possibile solo sollevando la prima lamella deposta (indicata con 1), la quale farà sollevare tutte le seguenti.

Risultato: tutte le lamelle già a posto possono uscire dal foro che loro spetta ed allora, dopo un bagno nella camomilla, occorre ricominciare tutto daccapo.



È qui che cominciano i guai: il minimo movimento delle lamelle già in posizione può farle uscire dal foro corrispondente, e bisogna ricominciare.

Fig. 340 – Qui siamo al momento successivo: i fori sono tutti coperti e, per sistemare le lamelle mancanti, occorre infilare le nuove lamelle sotto le precedenti, tentando di indovinare dov'è il relativo foro. E aumenta la probabilità di sollevare e spostare quelle già in posizione: è incredibile come esse vadano d'accordo quando si tratta di compiere questo misfatto.



Per tener fissi i lamierini durante il montaggio, alcuni costruttori irresponsabili usano grasso, coi soliti problemi d'indurimento. Meglio usare liquidi volatili (alcool, solventi di vernici), ma c'è sempre il pericolo di qualche residuo non volatile.

Più sicuro è un magnete posto sotto al diaframma, del tipo concentrico o “a coppa”, reperibile in utensileria (Eclipse, ad es., fig. 341 a destra) o ricavabile da un altoparlante vecchio (fig. 342).



Figg. 341 e 342 – Vari esempi di magneti a coppa. Va meglio se il magnete a coppa è forato al centro, come quello di fig. 341, in alto a destra.

Un inconveniente del magnete concentrico è che può spostare le lamelle anche orizzontalmente.

Il diametro del magnete deve essere almeno uguale a quello del diaframma; infatti, un magnete a coppa attira l'ancora verso il centro e quindi tende a far chiudere la lamelle.

Se non si dispone di un magnete abbastanza grande, si può allargarne l'orlo disponendo su esso una grossa rondella di ferro, reperibile in ferramenta. Il foro interno della rondella deve essere come quello della corona esterna del magnete; se fosse più piccolo funzionerebbe da ancora e catturerebbe il campo (fig. 343).

Fig. 343 – Il magnete a coppa della fig. 341, a destra, munito di una grossa rondella in ferro che ne allarga il diametro esterno.



A questo punto, il diaframma non poggia più sul magnete, ma sulla rondella. Se il magnete è molto forte, attirerà le lamelle verso il suo nucleo e le farà incurvare, rendendo difficile operare su di esse. Anche a questo si può rimediare poggando sul centro del magnete un disco od un anello, dello stesso spessore della rondella e di diametro non superiore al foro di quella, che fornisce un appoggio centrale alle lamelle (fig. 343: al centro del magnete si vede un secondo anello, più piccolo del foro della rondella esterna). Questo anello deve essere costituito da qualunque materiale, purché non ferromagnetico; in caso contrario, esso aderirebbe almeno da un lato alla rondella e renderebbe il campo disomogeneo (fig. 344).

Fig. 344 – L'anello a fori con una parte delle lamelle, poggiato sul magnete a coppa munito di rondella ed anello centrale in ottone. La stabilità nella posizione delle lamelle dipende dall'intensità del campo magnetico. Se questo è troppo forte, basta poggiare sul magnete un pezzo di cartoncino. Se è troppo debole, occorre cambiare magnete.



Queste complicazioni si possono evitare usando il magnete ricavato da un grosso altoparlante di recupero, reperibile presso un'officina di elettrauto (fig. 342).

Un metodo più semplice, ma valido solo se il diaframma ha un diametro di almeno una ventina di mm, è di tenere due dita sull'arco delle lamelle e, con l'altra mano, usando la punta di legno sopra descritta, sollevare le lamelle già in posizione corretta per infilarvi sotto l'estremità delle nuove lamelle. Purtroppo, in queste condizioni, il foro da impegnare con l'estremità della nuova lamella sarà invisibile, ed allora occorre procedere muovendo lentamente la nuova lamella finché ci si accorge che il pernino è entrato nel foro.

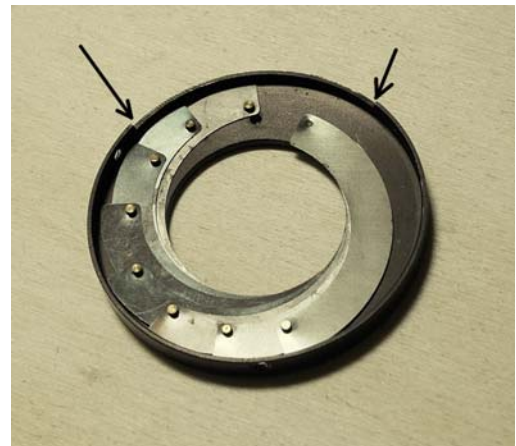
Alla fine, quando tutte le lamelle sono in posizione, occorre verificare che, nel frattempo, nessun pernino sia uscito dal suo foro. Questo si rivela quando, premendo MOLTO DELICATAMENTE sulle lamelle colla punta di legno, ci si accorge che qualcuna rimane più sollevata delle altre. Se ciò accade, prima di ricominciare tutto daccapo, si può cercare di



individuare la lamella il cui pernino è uscito dalla sede (la sua posizione sarà diversa da quella delle altre), tenere ferme le altre lamelle con le dita di una mano o col magnete, e poi spostare la lamella indisciplinata con la punta di legno, cercando di indovinare da quale parte bisogna spingerla.

Quando tutte le lamelle sono in posizione, si può sovrapporre il secondo anello, quello a fessure radiali. Ma occorre stare attenti alla “fase”, cioè alla posizione azimutale reciproca dei due anelli. Una guida può venire dal fatto che la leva di comando (L in fig. 334) di solito è limitata nella sua corsa dagli estremi di una fenditura (vedi le frecce in fig. 345). Se le lamelle sono disposte, per es. in posizione di “massimo aperto” (fig. 345), si porrà l’anello dotato di levetta in posizione tale che può muoversi solo in una direzione, quella che fa chiudere le lamelle. Se, nel porre “in fase” i due anelli, ci si sbaglia anche di una sola fessura, la corsa del diaframma sarà limitata in un senso o nell’altro.

Fig. 345 – Uno degli anelli porta in genere una zona ribassata che consente il movimento della levetta di comando e ne definisce gli estremi, i “fine corsa”.



Dopo aver illustrato un “normale” diaframma, come si trova in genere sotto quasi tutti i condensatori da microscopio, mostriamo una soluzione meno comune: il diaframma d’apertura di un illuminatore episcopico, montato su una slitta estraibile dal braccio che contiene tutto l’illuminatore (fig. 346 e segg.).

Fig. 346 – Il microscopio episcopico Epival della Zeiss (Jena) in cui sono visibili vari organi dell’illuminatore episcopico, in particolare il cursore (DA) che porta il diaframma d’apertura.



La struttura meccanica di tale diaframma è assai insolita, e vale la pena di esaminarla in dettaglio per rendersi conto di quante siano le varianti sul tema e di quanta fantasia si sprigioni dalla mente dei progettisti.

Fig. 347 – Il cursore DA della figura precedente, smontato. Uno dei due anelli visti finora, quello con le fenditure (indicato con 4), ruota per comando indiretto dell'anello 3, che porta la necessaria dentatura e sporge all'esterno, dal lato sinistro in figura. L'anello 3 è guidato dalle scanalature 8, ricavate nella piastra 1, che fa da coperchio a tutto il sistema.

Anche la ruota dentata 4 è guidata da una scanalatura (5).

Con 7 è indicato il sistema delle lamelle, già tutte posizionate.

Il fondo di tutto il meccanismo è il pezzo 2.

Il gioco verticale fra le due ruote (3 e 4) ed il loro alloggiamento (1+ 2) deve essere regolato con cura per evitare, da un lato, la fuoruscita delle ruote dalla loro sede e, dall'altro, il loro bloccaggio.

A regolare tale gioco provvedono i sottili spessori in foglio d'alluminio indicati con 6.

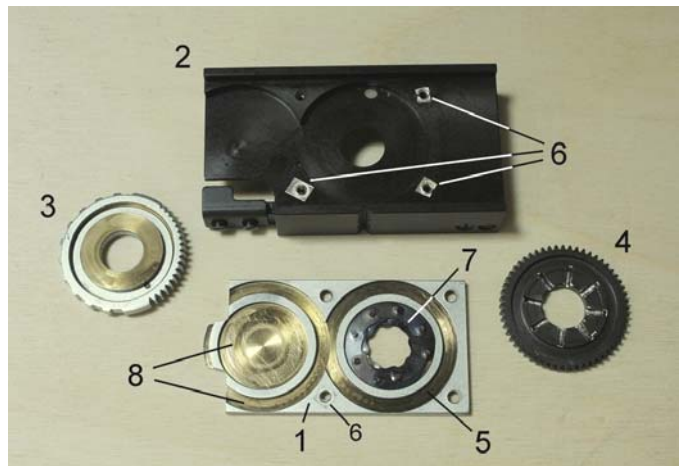


Fig. 348 – La ruota 3 in posizione sulla piastra 1. Si noti la vitolina a testa sporgente (9), che fornisce il fine-corsa “tutto aperto” per il movimento della ruota 4. Infatti, la vite 9 va a battere sull'estremità della fenditura ricurva 10, visibile nella foto seguente.

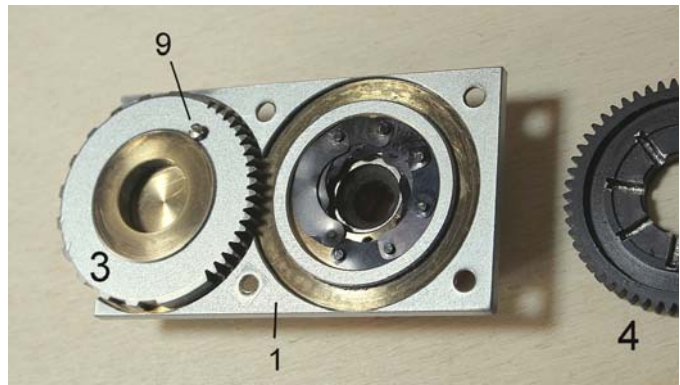


Fig. 349 – La vite 9 serve a limitare la rotazione della ruota 3 (e quindi della 4) anche all'altro estremo. Infatti, la vite 9 va a battere sull'orlo 11 del lamierino 12, visibile nella foto seguente.

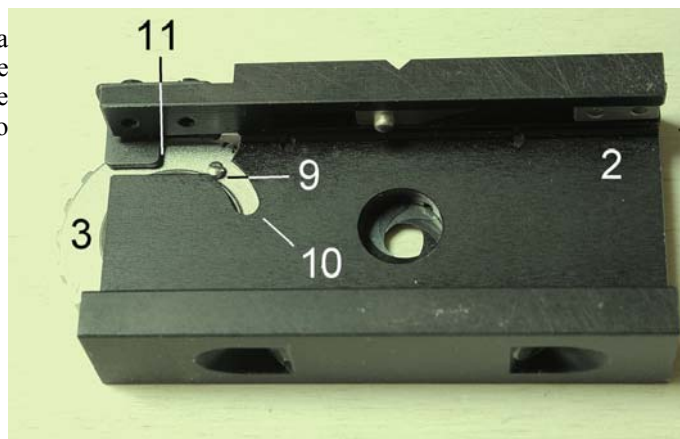
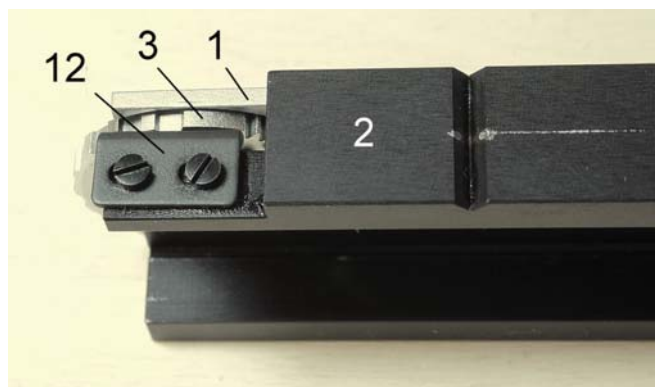


Fig. 350 – Il blocco 2 visto dall'altra parte. Poiché il lamierino 12 determina il fine-corsa “tutto chiuso” del diaframma, e poiché tale fine-corsa deve essere regolato con cura per evitare che la lamelle si pieghino nel punto di incrocio (vedi sopra), allora la posizione del lamierino 12 è stata resa regolabile: i fori per le viti qui visibili sono infatti asolati e, allentando le viti stesse, il lamierino 12 può essere spostato orizzontalmente.

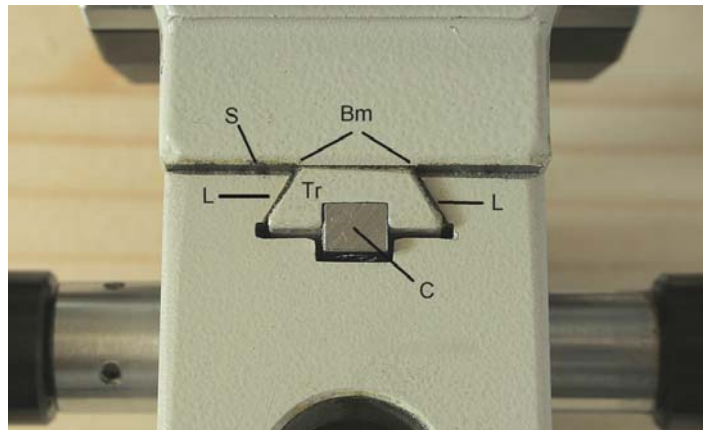


## Scheda n° 24 – La FOCALIZZAZIONE nello Stereomicroscopio Zeiss Jena TECHNIVAL

Nella maggioranza dei microscopi stereoscopici manca la focalizzazione micrometrica. Il movimento macrometrico, come è presente in quasi tutti i microscopi biologici, viene considerato sufficiente in virtù della forte profondità di fuoco dello stereoscopico.

Per la focalizzazione di solito si usa una cremagliera mossa da un pignone. Una coda di rondine a sezione trapezoidale assicura un movimento lineare (fig. 351).

Fig. 351 – Un accoppiamento a “coda di rondine” lineare. Al centro del pezzo scorrevole trapezoidale (Tr), si vede la sezione della cremagliera (C), ad esso fissata. Il pignone è solidale colle due manopole, di cui si vede il gambo sui due lati.



Ora, la parte mobile, in alto nella fig. 351, solidale colla guida trapezoidale Tr, scorre all'interno dell'incavo ricavato nella parte fissa (in basso).

Si presuppone che la guida Tr abbia le stesse dimensioni dell'incavo in cui deve scorrere, in modo che le sia consentito di muoversi solo in direzione parallela all'asse del sistema, ma non lateralmente. In altre parole, non vi deve essere “gioco”: mentre si focheggia, il microscopio si deve poter muovere verticalmente, ma non di lato, e l'immagine deve restare in posizione fissa rispetto al campo visuale.

Però, lo scorrimento fra la guida Tr ed il relativo incavo nel pezzo fisso non avviene solo per contatto fra i lati obliqui della sezione trapezoidale della guida (L), ma anche lungo una porzione della superficie piana S (esterna alla parte indicata con Bm).

Bene. Se l'accoppiamento lungo queste superfici fosse perfetto, senza intercapedine, le superfici aderirebbero fra loro e l'attrito (di tipo radente) sarebbe elevatissimo: i pezzi “s'incollano”. Occorre quindi lasciare un piccolo spazio, eventualmente infiltrato con un buon grasso, per consentire un movimento scorrevole. Ma questo spazio crea un gioco, ed il gatto si morde la coda.

Il buon costruttore cerca dunque il miglior compromesso fra accoppiamento stretto (piccolo gioco, ma forte aderenza) ed accoppiamento lasco (scorrevolezza, ma con qualche gioco).

Qualche costruttore poco onesto lascia un certo gioco (e questo gli consente di abbassare le tolleranze di fabbricazione e ridurre il numero dei pezzi rigettati), riempiendo poi le intercapedini con un grasso a forte viscosità, che per breve tempo riduce il gioco.

Col tempo, poi ...

In sede di riparazione si può regolare facilmente il gioco in una guida a coda di rondine. Se è troppo piccolo, basta smontare il pezzo trapezoidale Tr (in genere vi sono due o tre viti, spesso nascoste sotto la cremagliera, che va smontata per prima); si introduce poi un sottile “spessore” fra la barra Tr e la superficie Bm, che è la parte coperta della superficie S. In questo modo, i fianchi L della barra si allontanano dalle corrispondenti superfici dell'incavo.

Quello che abbiamo chiamato “spessore” deve essere una laminetta delle dimensioni della faccia superiore della barra Tr (Bm) e non deve debordare per non interferire colla superficie S



scoperta.

Circa lo spessore, si dovrà procedere per tentativi, scegliendo vari materiali come: carta sottile (“carta di riso” o “carta ottica”) – foglio d’alluminio per alimenti – cellofan – carta velina o simili.

Se invece il gioco è eccessivo, occorre avvicinare la barra Tr alla superficie Bm. Si smonti la barra e si passi la superficie Bm su un “pietra ad olio”, ripassando molte volte e cercando di tenere la superficie Bm ben aderente e parallela alla pietra<sup>3</sup>.

Occorrerà arrivare al miglior compromesso per approssimazioni successive: ogni volta si pulirà bene il pezzo, al fine di non introdurre granuli abrasivi nel movimento, si rimonterà la guida, si spalmerà ancora con un velo di grasso e si valuterà il risultato.

Un gioco insufficiente si rivela per eccessiva durezza; uno eccessivo si rivela osservando a forte ingrandimento un qualunque oggetto ben contrastato e spingendo alternativamente sui due lati del corpo dello strumento: l’immagine oscillerà verso destra e sinistra.

Il metodo della guida a coda di rondine è molto diffuso, è semplice ed economico, ma richiede una messa a punto sempre critica.

In questa scheda vogliamo descrivere una diversa soluzione adottata in un modello di stereoscopico, mod. “Technival”, venduto per anni col logo Zeiss Jena ma prodotto da una ditta di Rathenow, poi, con la riunificazione delle Germanie, distribuito sotto il logo Askania, ecc. ecc.

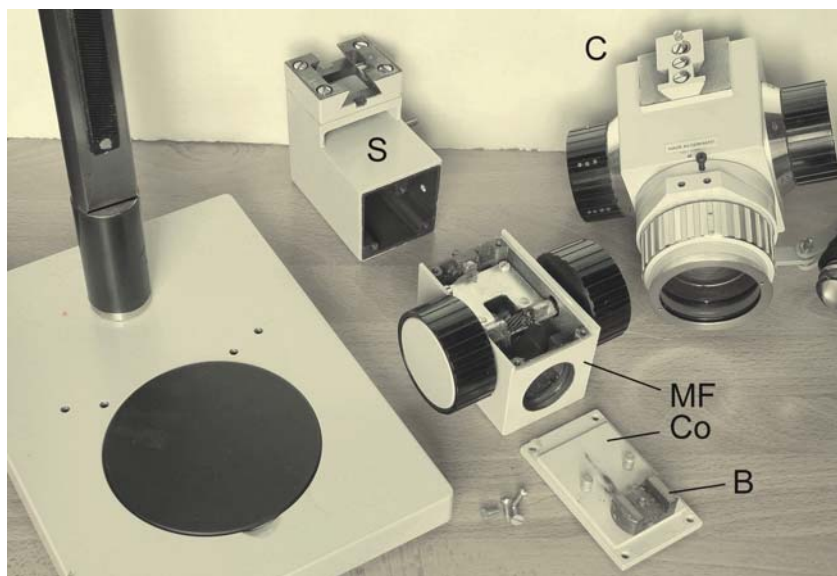
Fig. 352 – Lo stereomicroscopio Askania, mod. Technival 2, con lampada non originale.



In questo strumento, il movimento avviene lungo una colonna cilindrica, spianata su un lato, alla quale è fissata la cremagliera (in nero nella fig. 353). Su questa colonna scorre il blocco di messa a fuoco (MF in fig. 354) al quale è fissata, con tre viti da sotto, una scatola angolata superiore (S in fig. 354) e ad essa è fissato, con un morsetto a coda di rondine, il corpo del microscopio (C).

Fig. 353

Fig. 354



<sup>3</sup> La pietra ad olio deve essere intrisa di olio lubrificante; va bene l’olio di vaselina.

Il blocco MF scorre sulla colonna poiché, sopra e sotto, presenta due fori circolari dello stesso diametro, 29 mm (il foro inferiore è ben visibile in fig. 354 e 356).

A questo punto, per le ragioni appena dette, un certo gioco fra i due fori e la colonna sembrerebbe inevitabile. Vi sono mezzi di “aggiustaggio”?

Ora si osservi il coperchio (Co in fig. 354 e 355) che è fissato con quattro viti alla faccia anteriore del blocco MF. Dalla faccia interna di esso (fig. 355) spuntano due grani (G) ed un blocchetto in ottone ad U (indicato con B).

Fig. 356

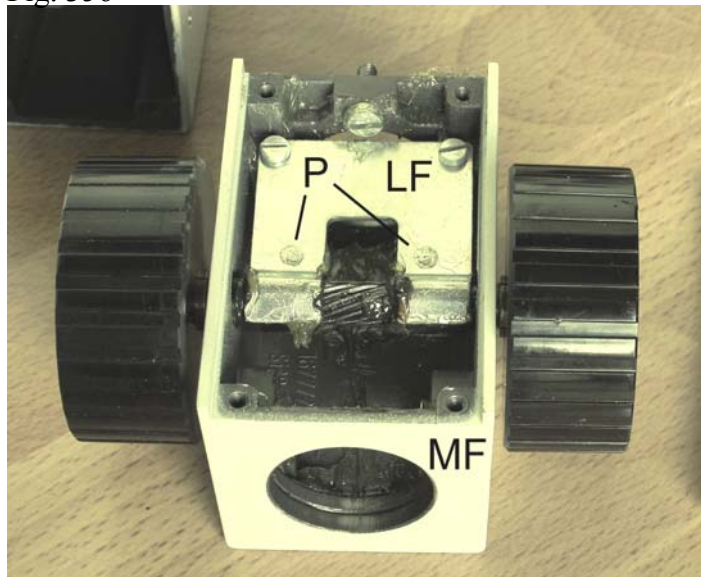
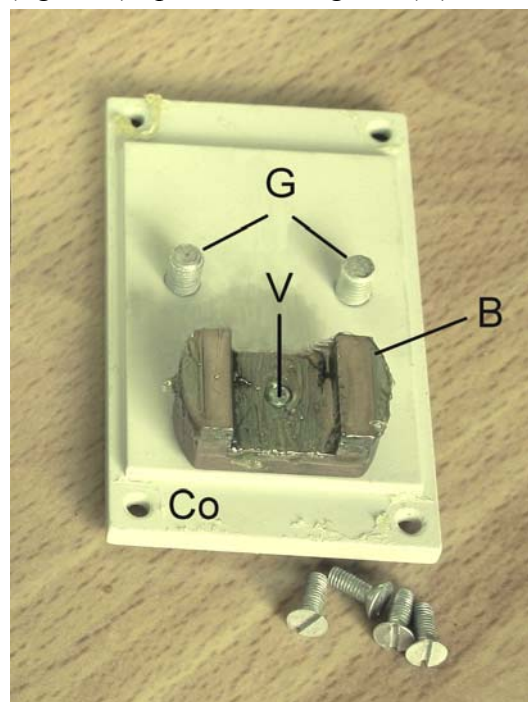


Fig. 355



Quando il tutto è montato, i due grani G spingono su una lamina a forcina (LF), interna al blocco di messa a fuoco MF, e tale lamina mostra infatti (fig. 356) due punti (P), incisi dalla pressione dei grani G.

La lamina LF spinge a sua volta sull'asse del pignone (visibile in mezzo alla forcina LF di fig. 356) e questo spinge sulla cremagliera. Regolando i due grani, e quindi la pressione fra pignone e cremagliera, si ha una regolazione indiretta della frizione del movimento.

Va bene, ma il gioco del movimento, il gioco fra blocco MF e colonna?

A questo provvede il blocchetto d'ottone incavato B di fig. 354 e 355. Esso è trattenuto da una vite esterna (V in fig. 355 e 357).

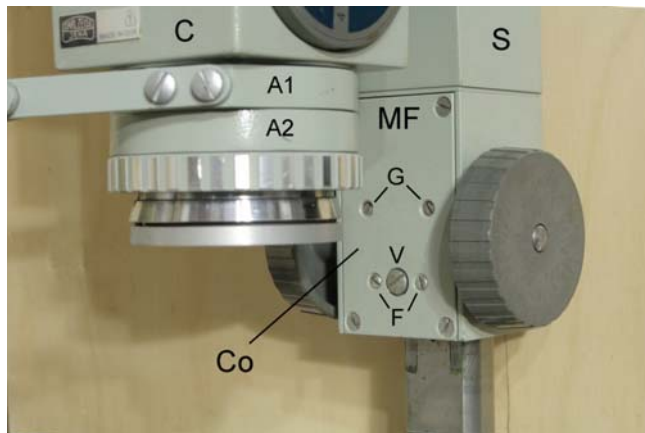
Fig. 357

Ai lati della vite V vi sono altri due grani (F in fig. 357) che spingono proprio sul blocchetto B e questo spinge sulla superficie piana della colonna (vedi la fig. 353). Le due parti sporgenti del blocchetto B toccano con la punta la colonna, ma con le superfici interne stringono i lati della cremagliera, contribuendo alla riduzione del gioco.

I grani F sono solidali col coperchio Co e quindi con il blocco MF e quindi con la scatola S, e quindi col microscopio.

La pressione del blocchetto B, spinto dai due grani F, elimina il gioco fra blocco MF e colonna e quindi rende stabile la posizione laterale del corpo C.

In pratica, in vista di una regolazione, si comincia allentando leggermente la vite V ed i due grani F. Si regola la frizione con i grani G (ruotare nella stessa misura i due grani).





Ciò fatto, si stringono simultaneamente e con la stessa forza i due grani F (si cerchi di capire quando i grani diventano duri allo stesso modo) e nello stesso tempo si cerchi di smuovere trasversalmente il corpo C del microscopio in modo da rivelare qualunque oscillazione; questo controllo è più sensibile se viene eseguito osservando, come detto sopra, un oggetto contrastato, a forte ingrandimento. Si continua a stringere in egual misura i grani F finché si ottiene una ragionevole stabilità dell'immagine.

Si badi che qualunque struttura possiede un qualche grado di elasticità e quindi, nello spingere trasversalmente il corpo del microscopio, si eseguano solo quelle pressioni che si possono verificare nel normale uso dello strumento e si verifichi con cura che quelle pressioni provochino piccole deviazioni reversibili (elastiche) dell'immagine; una deviazione non reversibile, anche piccola, è da correggere perché è segno di gioco.

Quando si pensa di aver raggiunto lo scopo prefissato, si verifichi che la frizione del movimento non sia divenuta eccessiva. In quel caso, si sono stretti troppo i grani F.

Al termine, si può stringere, moderatamente, la vite V che serve a dare al blocchetto B una stabilità di posizione. Infatti, la vite V tira il blocchetto B verso la punta dei grani F e così lo blocca.

Questo sistema di ripresa del gioco richiede ancora una regolazione abbastanza critica, e non è detto che rappresenti una soluzione universale al problema. Ma almeno esso ha il vantaggio di poter regolare il gioco dall'esterno, con un semplice cacciavite, senza ogni volta smontare la guida, introdurre spessori o lavorare una superficie sulla pietra, ecc.

Si tratta comunque di una soluzione originale, che non sembra imitata da altri costruttori.

Scheda n° 25 – **OBBIETTIVO Ottica Turi**  
“PL 40/0,65 160/0,17”

In questo stesso sito, nella scheda tecnica n° 14, si è già trattato dell’obiettivo PL 60/0,85, che appartiene alla stessa serie, ed a quella scheda si può fare riferimento.

L’esemplare qui descritto (fig. 358) ha una struttura classica; smontando la “camicia” esterna (5 in fig. 359), appare la fenditura (7) in cui scorre la testa di quella vite che, fissata al barilotto generale (6), consente il movimento a pompa ma non la rotazione del barilotto stesso. Appaiono anche i quattro fori di centratura (se ne vedono due, indicati con 8, in fig. 359).



Fig. 358

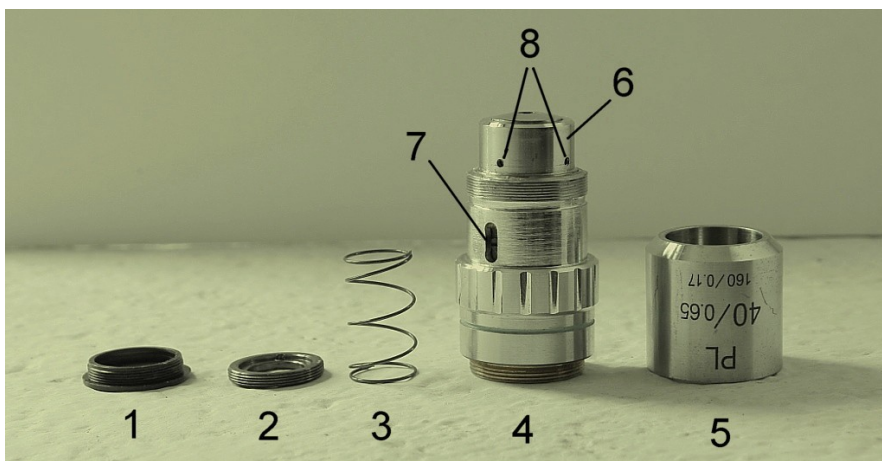


Fig. 359

Dall’estremità emergente si può svitare il diaframma superiore (1) e l’anello a due fori (2), che tiene ferma la molla (3). Sotto, guardando dall’alto, è visibile l’altro anello filettato a due fori che serra il pacco lenti.

Dunque, smontaggio e centratura molto facili.

Questa scheda vuole descrivere soprattutto i nefasti effetti della troppa fretta. Ecco perché. Inizialmente, il proprietario denuncia un pessimo contrasto.

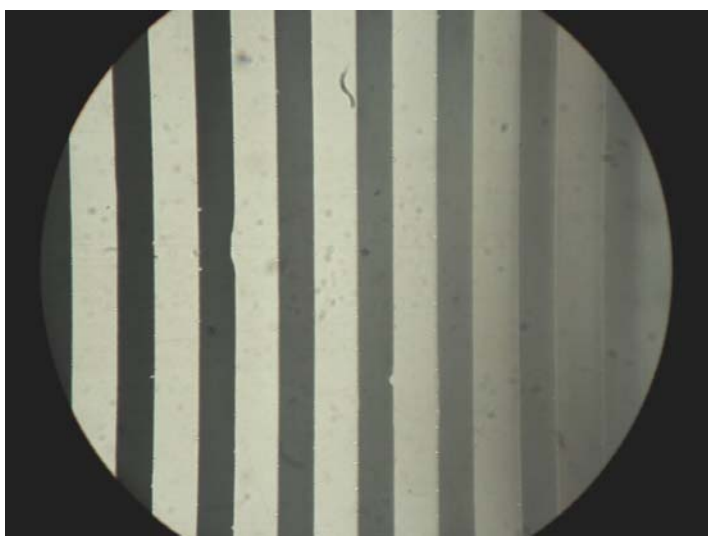


Fig. 360

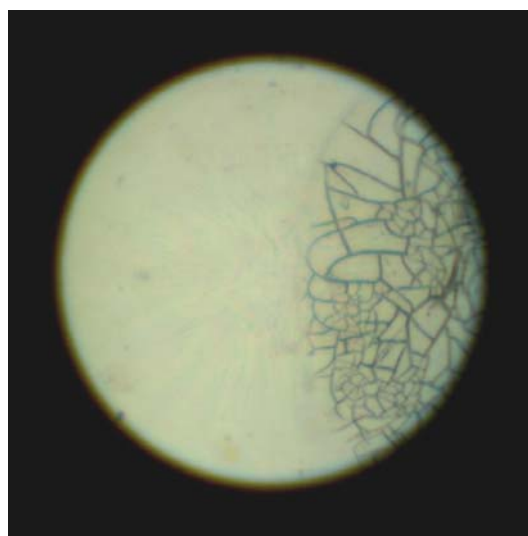


Fig. 361

Una semplice occhiata al reticolo a righe parallele, utilissimo per questi controlli, non può che confermare (fig. 360).

Prima cosa da fare: osservare l'interno dell'obbiettivo a mezzo di un "microscopio ausiliario", quel piccolo cannocchiale che si usa per centrare i diaframmi anulari del contrasto di fase.

Una qualche superficie interna risulta occupata per quasi la metà da un materiale più o meno trasparente, ma fortemente screpolato (fig. 361).

Ed ecco qui la fretta: "... sarà un doppietto scollato ... bisogna smontare tutto".

Il proprietario è disposto a dare in visione l'obbiettivo: "... tanto, così è inservibile ...".

Lo si porta in laboratorio, e ci si guarda con più calma.

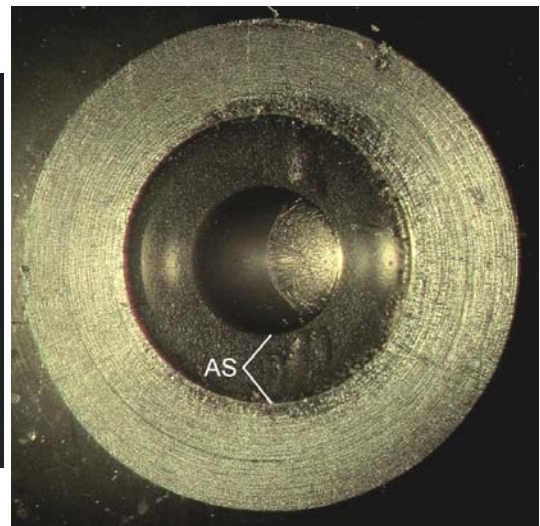
Prima osservazione: focheggiando con cura il microscopio ausiliario, la superficie "screpolata" risulta essere la più bassa dell'obbiettivo. Dubbio atroce: che non sia la superficie esterna della lente frontale?

Si smonta l'obbiettivo e lo si guarda con lo stereoscopico: è proprio la frontale (fig. 362). La superficie screpolata ha tutte le apparenze di una goccia di balsamo del Canada risecchito. Con una goccia di xilolo si è sciolto senza indugio. Insomma, bastava pulirlo? Pensiamoci.

Fig. 362



Fig. 363



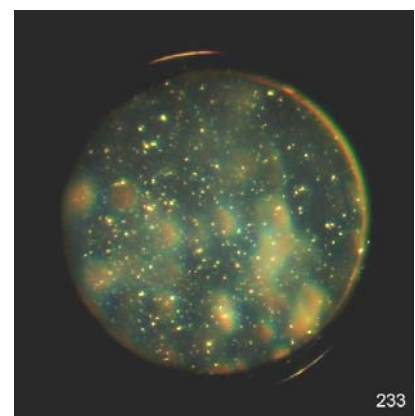
Seconda osservazione: lo star test, prima della pulizia, mostra una buona dose di astigmatismo (fig. 363). che sia ancora colpa di quella crosticina?

Dato che ci siamo, guardiamoci meglio.

Mettendo bene a fuoco il microscopio ausiliario, ed usando il metodo della "fenditura decentrata", descritto nella scheda n° 22 (figg. 322 - 325), si osserva un'altra superficie piuttosto sporca (fig. 364).

Risulta essere la superficie emergente, ben accessibile e quindi facile da pulire.

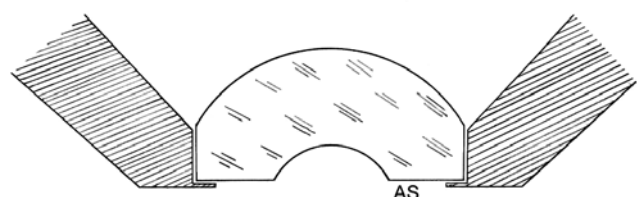
Fig. 364



Passo successivo: pulire bene la frontale.

E qui cominciano i problemi.

Riportiamo la fig 130 dalla scheda n° 14: la lente frontale di questa serie di obbiettivi planari (e di molti altri in commercio) ha la forma di un menisco con superficie concava esterna a forte curvatura. La montatura metallica sorge



il meno possibile rispetto al vetro.

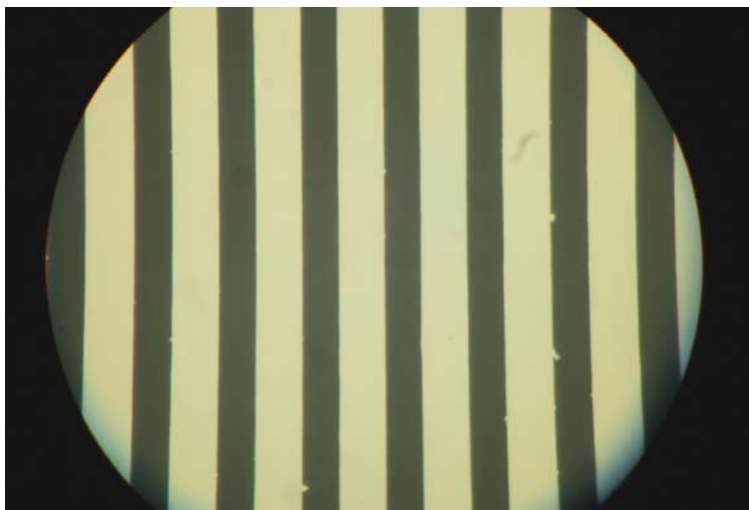
Ma la superficie concava, quella otticamente utile, è piccola, molto più piccola del diametro della lente. Ne risulta inevitabilmente un anello, una superficie piana anulare, indicata con AS nelle figure, che viene lasciata smerigliata. Di questa riparlamo fra poco.

Ma intanto va sottolineato che la superficie concava è assai piccola (circa 1,6 mm di diametro) e pertanto diviene facile ricettacolo di polvere o di qualunque materiale estraneo; una volta interessata da questi materiali, è poi difficile da pulire. **Questo è uno degli inconvenienti degli obbiettivi planari.**

Comunque, fatta la pulizia<sup>4</sup>, si riguarda l'immagine del solito reticolo e si vede un'immagine assai migliore (confronta la fig. 360 con la fig. 365). Il contrasto però non è eccelso.

Ora, si sa che un obbiettivo planare, contenendo un numero di lenti anche doppio di un equivalente obbiettivo acromatico, avrà un maggior numero di riflessi interni, maggiore quantità di luce diffusa, dunque minor contrasto. Ma non c'è altro?

Fig. 365 – Un'immagine dopo la pulizia. L'alone blu in basso è dovuto alla solita vignettatura e ad un errato allineamento della fotocamera.



Nella scheda n° 14, sopra ricordata, si era già descritta una struttura analoga (si trattava dell'obbiettivo PL 60/0.85) e si era esaminato il problema della luce che può colpire l'anello smerigliato AS e creare luce diffusa e perdita di contrasto. In quella sede, si era provato ad annerire il detto anello e si era concluso che l'aumento di contrasto che se ne poteva ricavare era modesto.

Nel presente obbiettivo, della stessa serie, ma con ricetta evidentemente diversa (diversi sono l'ingrandimento e l'apertura), il problema poteva essere analogo.

Osservando bene la frontale dall'esterno, e con illuminazione obliqua, focalizzando con cura, si vede all'interno della lente frontale un forte riflesso (Rf) che ha tutta l'aria di venire proprio dalla luce diffusa dall'anello smerigliato AS (fig. 366).

---

<sup>4</sup> Vedi altri testi nel sito "www.funsci.com", come l'articolo n° 18: "Come controllare ed intervenire...", alle figg. 37 e 41, ed il manuale "Problemi Tecnici della Microscopia Ottica", cap. 19.5.1.

Fig. 366 – L'anello smerigliato (AS) appare sfocato poiché si è cercato di focalizzare sul riflesso interno (Rf).

A questo punto, si può eseguire la classica “prova del nove”: si annerisce l'anello AS e si vede cosa succede.

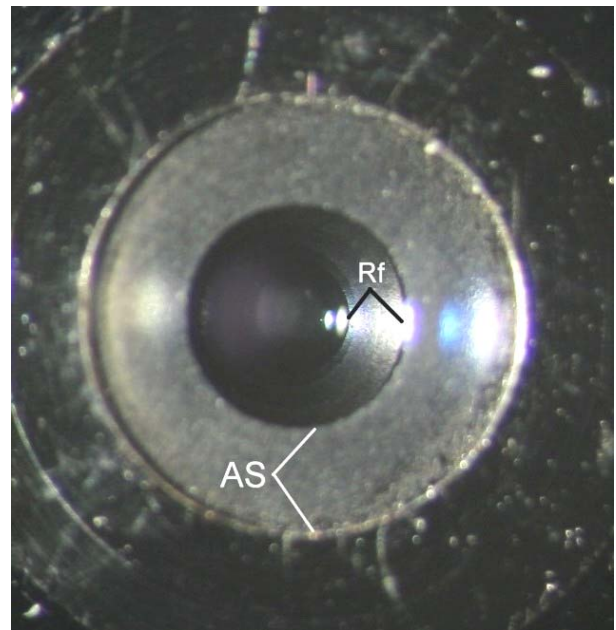
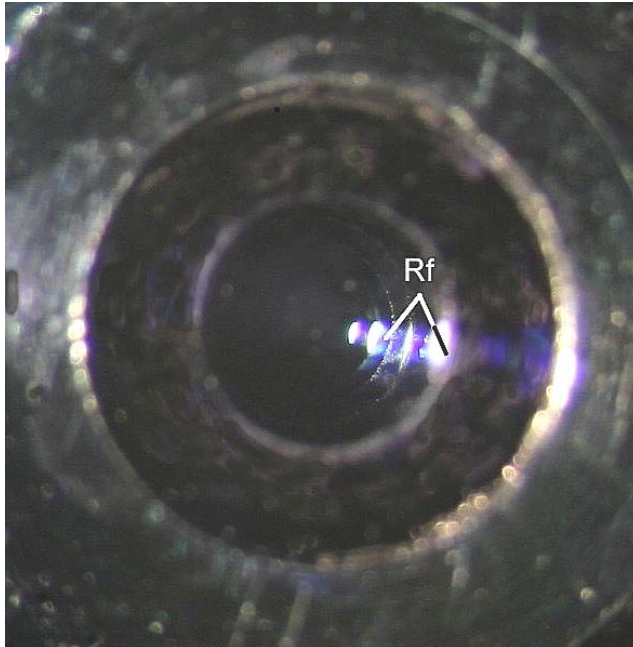


Fig. 367 – Dopo che l'anello AS è stato annerito, il riflesso diffuso Rf di fig. 366 è scomparso, mettendo maggiormente in evidenza vari riflessi della lampada che illuminava l'obbiettivo (se ne vedono 4).

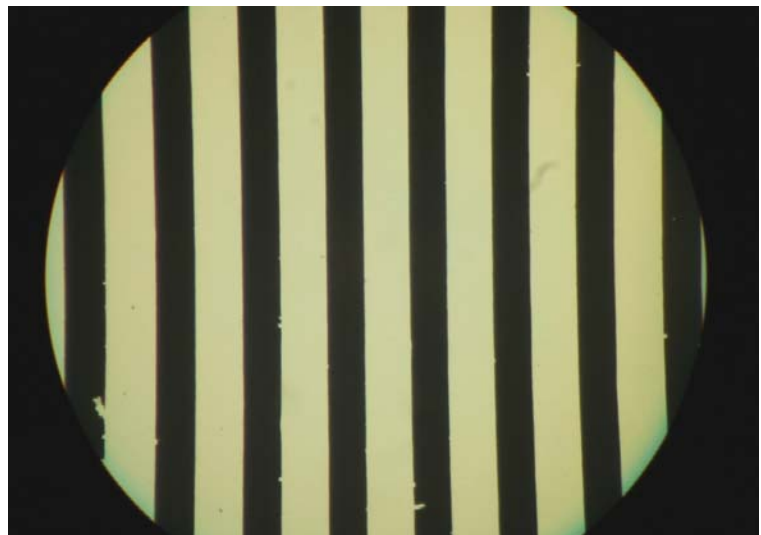
Fatto questo, osservando ancora la frontale dall'alto, si vede una serie di riflessi della lampada (nitidi perché provocati dalle superfici lucide delle lenti interne), ma il riflesso Rf della fig. 366 è sparito (fig. 367).

Andando a vedere l'immagine del reticolo, qui presentata senza elaborazione elettronica, sembra che il contrasto sia migliorato rispetto alla fig. 365 (vedi qui sotto la fig. 368).

Fig. 368 – L'immagine del reticolo dopo le pulizie e l'annerimento dell'anello smerigliato della lente frontale.

Ora si può essere soddisfatti.

È solo da notare una leggera distorsione a cuscinetto.



Ora è bene riguardare lo star test (fig. 369-1, 2 e 3).



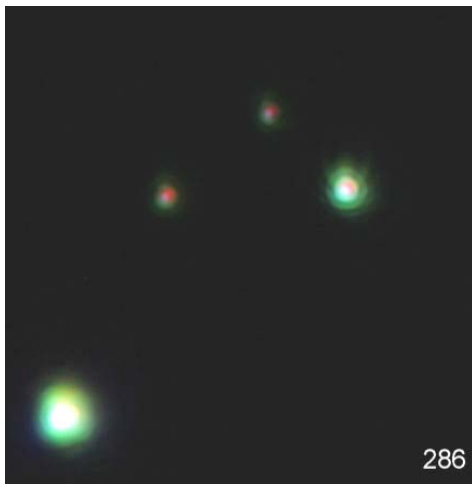


Fig. 369-1

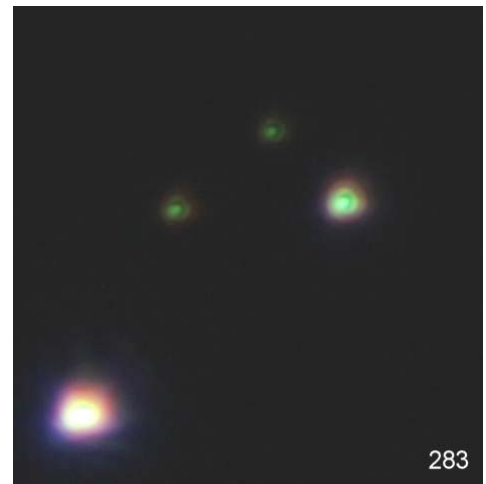


Fig. 369-3

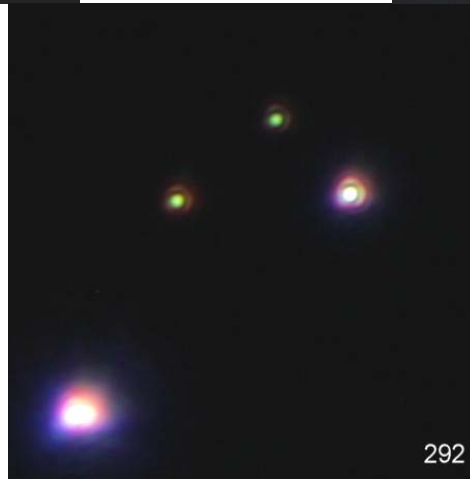


Fig. 369-2

Si noti prima di tutto che gli anelli di diffrazione sono ben visibili solo nel forellino a destra: i due alla sua sinistra appaiono più piccoli perché sono meno luminosi, ma hanno la stessa struttura. La grande centrica in basso a sinistra è evidentemente sovrapposta ad un'immagine geometrica (il foro è troppo grande), e questo non tanto perché è più luminosa, ma perché in essa diviene invisibile la struttura ad anelli.

Detto ciò, si noti che le centriche sono simmetriche attorno al loro centro e, nelle foto riprese poco sopra (fig. 369-1) e poco sotto (fig. 369-3) rispetto al miglior fuoco (fig. 369-2), la deformazione della centrica è la stessa.

Si può concludere che l'obiettivo è ben centrato (centriche simmetriche attorno al loro centro) e ben corretto da aberrazione sferica (centriche uguali sopra e sotto il miglior fuoco). Le diverse sfumature di colore nelle foto 369-1 e 369-3 indicano solo un piccolo residuo di aberrazione cromatica longitudinale, ma questo è fisiologico in un obiettivo acromatico.

Per finire, andiamo a vedere lo star test ai margini del campo immagine, in modo da evidenziare eventuali residui di aberrazioni extra-assiali (fig. 370).

Fig. 370 - È visibile un piccolo residuo di coma (centro del campo visuale in basso, fuori figura), ma anche questo è fisiologico in un obiettivo acromatico.

L'oculare usato ha un indice di campo  $s' = 20$  mm.



Si potrebbe pignolare sulla fig. 370 evidenziando un residuo di aberrazione cromatica laterale (le centriche sono leggermente bluastre in alto e rossastre in basso), ma ciò probabilmente dipende dall'oculare, che è solo semi-compensatore.

Per concludere, un buon obiettivo, ben costruito, ben coerente con le prestazioni della sua categoria, e con un prezzo competitivo.