

n° 14 – OBIETTIVO “PL 60/0,85 – 160/0,17” Ottica Turi

PERIZIA su 4 esemplari

PARAMETRI

Caratteristiche meccaniche a norme DIN: lunghezza ottica $L_o = 45$ mm; passo di vite RMS. Montatura molleggiata.

Ingrandimento nominale $M_{Ob} = 60:1$. Apertura numerica nominale $NA = 0,85$. Lunghezza di tubo $L_m = 160$ mm. Spessore di lamella standard $d = 0,17$.

L'obiettivo è di semplice costruzione, a forte apertura. Poiché manca l'anello di correzione, questo obiettivo è sensibilissimo al valore di spessore della lamella (d). È sufficiente uno scarto di 40μ (0,04 mm) per dare un sensibile residuo di sferica (vedi la figura 129).

Fig. 127

La camicia che porta le notazioni si svita facilmente e scopre i 4 fori di centratura (in alto).

Si noti però che l'orlo inferiore della camicia è ripiegato all'interno e trattiene il barilotto generale, determinando così il limite inferiore della corsa del movimento telescopico e quindi la lunghezza di parfocalità dell'obiettivo (L_o).



VERIFICHE

La correzione della sferica è ottima. Infatti, con lamella normale di spessore $d = 0,170$ mm, la centrica sopra e sotto il miglior fuoco appare identica e con deboli anelli.



Fig. 128 – Esame dello star test al centro del campo. Oculare Zeiss Jena PK $32 \times$. Ingrandimento elettronico successivo: maggiore di 5:1.

Nella fig. 128 qui sopra si vede il risultato dell'osservazione dello star test in tre condizioni di messa a fuoco: la centrica nelle posizioni di miglior fuoco (al centro), leggermente sopra e leggermente sotto il miglior fuoco (ai lati).

Se però si ripete l'osservazione con una lamella troppo sottile (o troppo spessa) e, nel caso nostro, con $d = 0,13$ mm, con uno scarto quindi di 4 centesimi di mm rispetto al valore nominale, si osserva un peggioramento, e soprattutto una differenza della centrica fra fuoco "corto" (immagine "ad anelli", a sinistra nella figura) e fuoco "lungo" (a destra, immagine "sfumata").



Fig. 129 – Esame con lo star test con lo stesso obiettivo e lo stesso oculare, ma con lamella di spessore insufficiente ($d = 0,13$ mm). Oltre alla differenza fra la centrica sopra e sotto il miglior fuoco (ai lati), anche nel miglior fuoco la centrica appare di forma regolare ma di dimensioni maggiori rispetto a quella della figura precedente (sempre al centro). È in queste condizioni, di miglior fuoco, che la sferica può passare inosservata, benché produca sempre una perdita di risoluzione (e di microcontrasto).

Occorre dunque ribadire che gli obiettivi a secco forti, con apertura superiore a circa 0,6, sono molto sensibili allo spessore della lamella; se sono molto forti, come quello qui esaminato, richiedono il controllo di quello spessore con la precisione di 1 – 2 centesimi di mm (da eseguire prima di chiudere il preparato, su ogni singola lamella, a mezzo di un calibro centesimale del tipo "Palmer"). Se però l'obiettivo è munito di un "collare di correzione", è possibile compensare un errato spessore di lamella fra circa 0,10 e 0,22 mm, nei casi normali. Obiettivi particolari consentono una correzione fra 0 e 2 mm.

Per quanto riguarda le altre aberrazioni, solo in uno degli obiettivi in esame si è dovuto ritoccare la centratura della lente flottante per eliminare un piccolo residuo di coma "in asse". La coma di progetto, "simmetrica", è invece praticamente assente.

L'astigmatismo di progetto, "simmetrico", è invece sensibile (2 u.d.), come c'è da aspettarsi in un obiettivo forte e planare. Praticamente assente l'astigmatismo in asse.

La cromatica longitudinale è presente in lieve traccia.

La cromatica laterale (CVD) è quasi corretta con gli oculari Turi WF 10 \times /20, che sono quelli previsti dal costruttore. Si tratta di una lieve sotto-correzione dovuta alla semi-compensazione di quegli oculari. Con un oculare compensatore classico le cose andrebbero ancora meglio.

Lo spianamento dell'immagine non è totale, ma copre almeno l'80% del diametro.

La parfocalità e la parcentratura fra i quattro esemplari esaminati è ottima.

C'è poi da rilevare la forma della lente frontale, come è ormai divenuta usuale negli obbiettivi planari a secco: una superficie lucida concava verso l'esterno (la frontale è un menisco "spesso", cioè di forte spessore), ed una superficie convessa all'interno.

Poiché la superficie concava esterna è assai più piccola di quella interna, data la forte apertura lato oggetto, si ha una forma globale come è schematizzato in fig. 130.

Fig. 130 – Sezione schematica di una lente frontale a menisco. La superficie esterna concava è circondata da un anello piano smerigliato (AS) che è otticamente inutile e che viene lasciato pertanto "smerigliato", non lucidato.

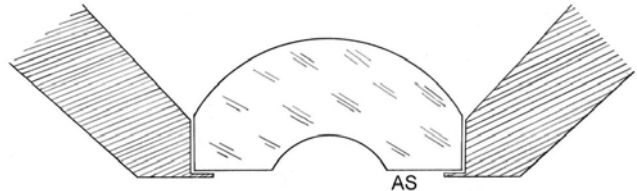
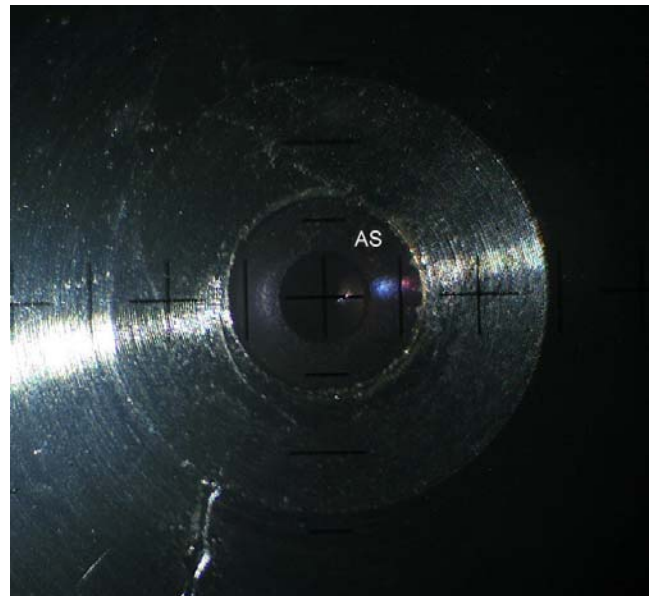


Fig. 131 – Ecco come appare dall'esterno l'anello smerigliato AS della figura precedente. Si noti che la superficie lucida concava centrale ha un diametro di circa 1 mm.

Va ricordato che una superficie frontale concava ha senso solo in un obbiettivo a secco: l'olio usato per l'immersione omogenea renderebbe otticamente inesistente tale superficie (eguaglianza dell'indice). Pertanto la superficie esterna della frontale di un obbiettivo HI è sempre piana.



L'anello AS può essere colpito da fasci non utili di varia origine:

- luce diffusa dall'oggetto, specialmente se il campo illuminato è eccessivo (diaframma di campo troppo aperto);
- luce riflessa o diffusa dalle montature o dalle superfici laterali delle lenti, specie del condensatore;
- fasci marginali troppo obliqui prodotti dal condensatore, specialmente se non aplanatico e non acromatico, e con diaframma d'apertura troppo aperto;
- luce ambiente di varia origine.

Pertanto, presso i migliori costruttori, tale anello viene annerito con opportune vernici per evitare inutili perdite di contrasto.

Negli obbiettivi in esame tale annerimento mancava e lo si è realizzato con inchiostri indelebili, del tipo usato nei pennarelli "permanenti".

Alla pagina seguente sono messe a confronto nella fig. 132 quattro foto riprese (nelle stesse condizioni e senza alterarne il contrasto) con diaframma di campo tutto aperto (le due foto in alto) e aperto per il solo necessario (le due in basso), con un obbiettivo originale, senza annerimento dell'anello AS (a sinistra), e con un obbiettivo annerito (a destra).

È difficile vedere in queste foto una qualche differenza fra le quattro condizioni, ma si

ricordi che l'osservazione visuale è assai più sensibile alle sfumature di contrasto di qualunque fotografia.

Si intravedono, specialmente verso la parte bassa delle figure, le lievi bordature colorate da CVD, nonché i segni di una lieve distorsione "a cuscinetto".

Anche i margini dell'immagine, corrispondenti ai margini del diaframma di campo visivo presente nell'oculare, sono colorati in rosso-arancio poiché si tratta di oculari semi-compensatori.

Si avverte anche che la messa a fuoco non è uniforme su tutto il campo.

Fig.132 – Il reticolo con diaframma di campo aperto tutto o al minimo.

