

LENTI GRAFFIATE RIPARATE

Un obiettivo con una lente graffiata si può riparare con risultati eccellenti, ricostruendo anche lo strato antiriflessi. Ma sono pochi gli specialisti in grado di farlo. Adriano Lolli ci spiega la sua tecnica passo dopo passo, mentre rimette a nuovo un obiettivo Summicron.

di W. Torquati e C. Scocco



Per "riparare" una lente graffiata è necessario asportare un po' di vetro dalla sua superficie con un'operazione chiamata "lucidatura". Per prima cosa la lente viene smontata dall'obiettivo e analizzata accuratamente sia per determinare l'entità del problema che per individuare le tecniche di intervento più appropriate (foto sopra). Per fissare la lente all'utensile di lavorazione è necessario utilizzare una resina a caldo, a base di pece, cera d'api ed essenza di trementina, che solidifica quando si raffredda (foto a sinistra).



Lo sappiamo tutti: le lenti degli obiettivi sono delicate e vanno trattate con cura, tenendole pulite. Per questo molti hanno l'abitudine di proteggere la lente anteriore, quella più esposta, applicando permanentemente sull'obiettivo un filtro UV.

Ma l'imprevisto può sempre succedere e un obiettivo può cadere, ammaccarsi, graffiarsi. Ne sa qualcosa proprio chi scrive, che anni fa è inciampato sul lungo cavetto sincro del flash da studio, che a sua volta ha trascinato giù dal tavolo la macchina fotografica.

Mezzo metro di caduta durata un'eternità, un tuffo a volo d'angelo per afferrare al volo la reflex, un "liscio" clamoroso, seguito immediatamente da una lunga serie di imprecazioni. Andò bene perché si abbozzò soltanto la montatura portafiltri. Ma poteva succedere di peggio.

Cosa sarebbe successo se, per esempio, si fosse graffiata la lente anteriore? A parte l'infarto, probabilmente avremmo dovuto comprare un obiettivo nuovo e utilizzare quello graffiato come sovrammobile.

Abbiamo posto il problema a qualche

fotoriparatore ottenendo generalmente solo due risposte: 1) Si tratta di un problema che non è possibile riparare; 2) Si tratta di un danno gravissimo che si potrebbe anche riparare ma non conviene perché costerebbe troppo senza garantire risultati certi.

Risposte tutto sommato prevedibili, almeno fino al momento in cui in redazione abbiamo sentito dire che in Abruzzo c'è un laboratorio specializzato proprio in questo genere di interventi. Giusto il tempo di una telefonata e siamo andati a vedere.

Adriano Loli

Il laboratorio in questione è quello di Adriano Loli, e si trova in provincia di Teramo, precisamente a Montorio al Vomano, un bel paese ai piedi del Gran Sasso. È una ditta artigianale che sembra aver messo la parola qualità al primo posto: il locale dove Adriano lavora è infatti un posto lindo e pulito che si chiama semplicemente Costruzioni Ottiche Meccaniche. Loli è un tecnico specializzato nella progettazione e costruzione di strumenti ottici e meccanici di precisione: si occupa soprattutto della fabbricazione di lenti e della lavorazione di vetro ottico, per la maggior parte componenti destinati a usi astronomici. Data la notevole specializzazione, la fama del laboratorio è cresciuta negli anni, al punto che anche i tecnici di alcune università spesso e volentieri si rivolgono a Loli per realizzare i propri progetti.

"Ma non mancano i fotografi, dilettanti e professionisti, che si rivolgono a me per riparare gli obiettivi -ci spiega Adriano-. Per lo più si tratta di intervenire sui soliti piccoli danni alla lente anteriore, oppure di applicare il trattamento antiriflessi a lenti che non lo hanno avuto (è il caso di alcune ottiche d'epoca) o lo hanno perso a causa di anni e anni di utilizzo senza troppi riguardi."

Sulla sua scrivania fanno bella mostra tanti pezzi da lui costruiti: anelli di conversione di tutti i tipi e misure, mirini, prismi, lenti addizionali, filtri speciali, vetri smerigliati, moltiplicatori di focale e altro.

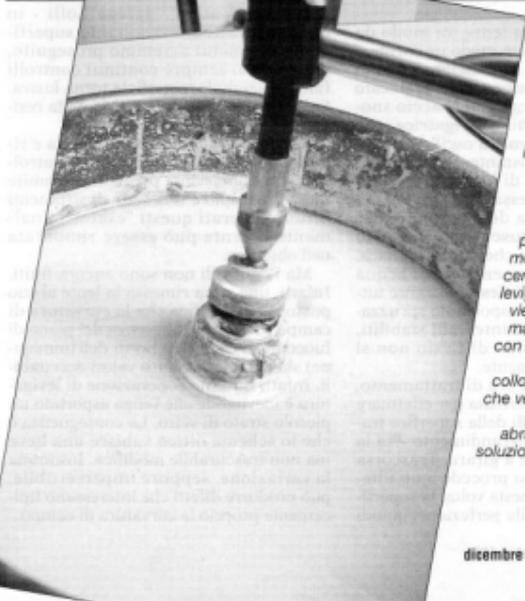
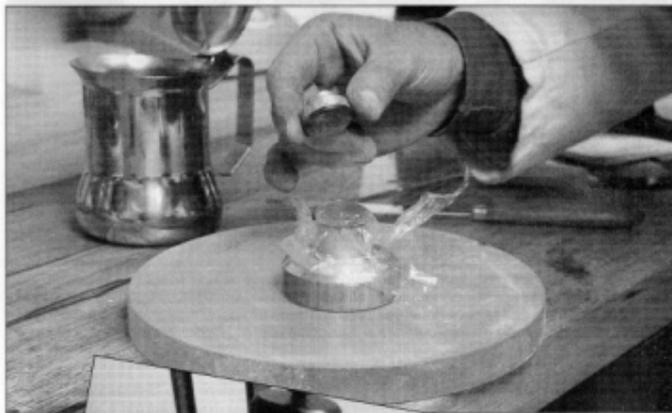
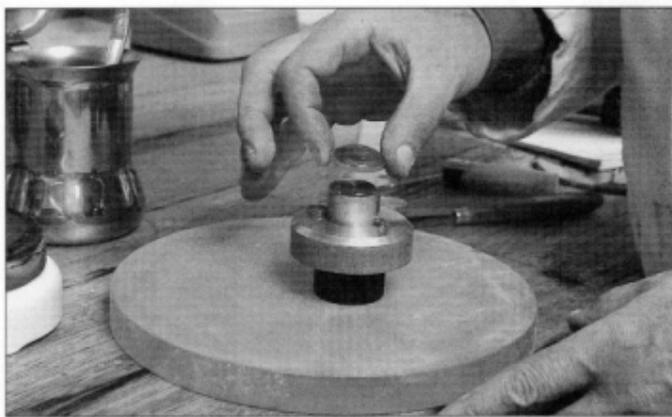
Dando un'occhiata al laboratorio si nota subito un tornio professionale di alta precisione, tutta una serie di strumenti specifici e, su un lato, un banco relativamente piccolo con una coppia di vaschette e alcuni braccetti snodabili.

"Non badate alle apparenze -ci dice Loli- quella che state vedendo è la macchina che serve a fabbricare, modificare e lucidare le lenti. Se volete vedere come funziona non dovete fare altro che aspettare un attimo: ho giusto un obiettivo Leitz Summicron 50mm f/2 che deve essere sistemato."

Summicron e graffi

L'obiettivo presenta la lente anteriore in cattive condizioni: si possono osservare parecchi graffi di piccola entità e si percepisce anche un intervento di lucidatura eseguito con attrezzature inadatte, forse da un riparatore poco esperto nel campo specifico.

Per prima cosa Loli procede allo smontaggio della lente anteriore dalla struttura meccanica e, dopo averla controllata con vari strumenti di misura, passa a sistemarla sullo strumento per la lavorazione. Per questa operazione è necessario incollare la lente all'utensile che la deve trattenere con una resina a base di pece, cera d'api ed essenza di trementina. Con la stessa resina viene poi ricavato uno stampo con la medesi-



Una volta applicata la lente all'utensile con una goccia di resina a caldo (foto in alto), con la stessa sostanza si ricava uno stampo della curvatura della lente stessa, in modo da poterla poi levigare in modo uniforme (foto al centro). L'operazione di levigatura vera e propria viene effettuata da una macchina che funziona con movimenti oscillatori dati da un motore collocato sotto alla vasca che vediamo nella foto qui a sinistra. Il liquido abrasivo consiste in una soluzione di acqua distillata e ossido di Cesio.



Il vetro viene asportato per effetto dell'abrasione provocata da una sostanza durissima, l'ossido di Cesio in sospensione acquosa, che deve essere spruzzato a intervalli regolari sulla lente, in modo che questa rimanga costantemente umida. L'operazione di lucidatura può richiedere un tempo da trenta minuti a parecchie ore, in relazione alla quantità di vetro da asportare.

Lenti graffiate riparate

ma curvatura della lente, in modo da poterla poi levigare in modo uniforme.

Superata questa fase diciamo così di preparazione, lo stampo viene applicato a una calotta collegata al braccio snodabile della macchina levigatrice, che funziona con movimenti oscillatori dati da un motore sottostante. Prima di iniziare l'operazione di levigatura vera e propria è però necessario effettuare dei solchi nella resina dello stampo, per consentire la fuoriuscita e il ricambio del liquido abrasivo che, per la cronaca, consiste in una sospensione di acqua distillata e ossido di Cesio. Durante tutto il trattamento è importante spruzzare nuovo liquido ad intervalli stabiliti, in modo che l'ossido di Cesio non si asciughi eccessivamente.

Dopo circa mezz'ora di trattamento, la macchina viene fermata per effettuare una serie di controlli della superficie tramite un mirino d'ingrandimento. Poi la macchina riprende a girare. Trascorsa un'altra mezz'ora si procede a un ulteriore controllo e, questa volta, la superficie risulta levigata alla perfezione, quindi

si può procedere alle fasi successive.

"Questa volta il lavoro è stato abbastanza sbrigativo - spiega Lollo - in quanto i graffi erano soltanto superficiali. Altrimenti avremmo proseguito, effettuando sempre continui controlli fino a quando la superficie torna lustra. Solo poi possiamo smontarla dalla resina per la pulizia finale."

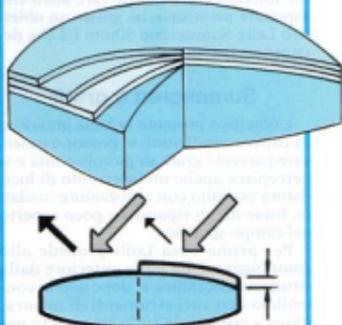
A questo punto la lente, levigata e ripulita dalle tracce di resina, va controllata con la massima precisione tramite un microscopio e una serie di strumenti ottici. Superati questi "esami", finalmente la lente può essere rimontata nell'obiettivo.

Ma i controlli non sono ancora finiti. Infatti, una volta rimessa la lente al suo posto, Lollo verifica che la curvatura di campo (ovvero la differenza del piano di fuoco fra il centro e i bordi dell'immagine) sia mantenuta entro valori accettabili. Infatti durante l'operazione di levigatura è inevitabile che venga asportato un piccolo strato di vetro. La conseguenza è che lo schema ottico subisce una lieve ma non trascurabile modifica. Insomma la variazione, seppure impercettibile, può produrre difetti che interessano tipicamente proprio la curvatura di campo.

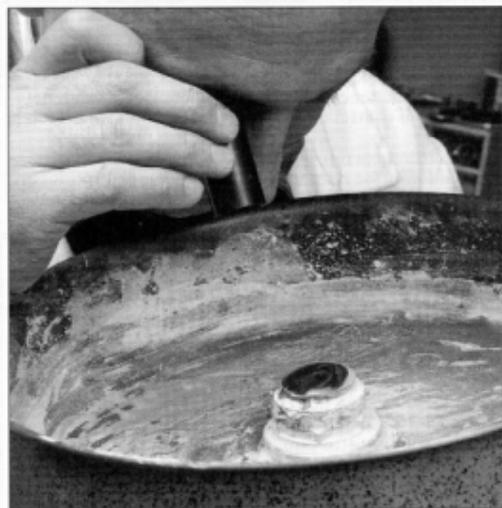
CHE COS'E' LO STRATO ANTIRIFLESSI

A certe sigle siamo abituati perché le troviamo normalmente sulla montatura o nella parte frontale dei nostri obiettivi: MC, ML, SMC... Ne abbiamo citate tre per fare un esempio, e rispettivamente significano Multi Coating, Multi Layer, Super Multi Coating; le parole "Coating" e "Layer" nella nostra lingua equivalgono rispettivamente a "rivestimento" e "strato".

Lo strato antiriflessi serve a ridurre la riflessione che si verifica quando un raggio di luce colpisce una superficie trasparente: la maggior parte della luce attraversa la superficie, ma una quantità più piccola torna indietro. L'entità del riflesso varia in relazione alla differenza fra gli indici di rifrazione dei "mezzi" (vetro/vetro e vetro/aria) attraversati dalla luce. Poiché ogni obiettivo è composto da molte lenti, i riflessi producono sia un abbassamento della nitidezza e del contrasto dell'immagine, che una riduzione della luminosità dell'intero complesso ottico, in quanto la luce che riesce a raggiungere la pellicola è solo una parte di quella che originariamente colpisce la lente anteriore. Questo fenomeno si può ridurre appunto applicando sulle superfici di ciascuna lente uno strato di particolari sostanze dura di spessore pari a 1/4 della lunghezza d'onda della luce. Gli obiettivi fotografici utilizzano lenti trattate a strati multipli, ciascuno con uno spessore lievemente differente dall'altro, in modo da poter attenuare i riflessi su un'ampia gamma di lunghezze d'onda.



Il trattamento antiriflessi è costituito da sostanze applicate con speciali procedimenti alla superficie di una lente. I colori iridescenti, dal verde al violetto, che si notano se osserviamo in controluce le lenti dei nostri obiettivi, sono dovuti proprio allo strato antiriflessi.



In questo caso il difetto è presente, anche se in misura modesta. "Per evitare di risentirne le conseguenze negative - specifica Lolloi - basta comunque evitare di utilizzare l'obiettivo alla massima apertura. La curvatura di campo infatti scompare chiudendo il diaframma."

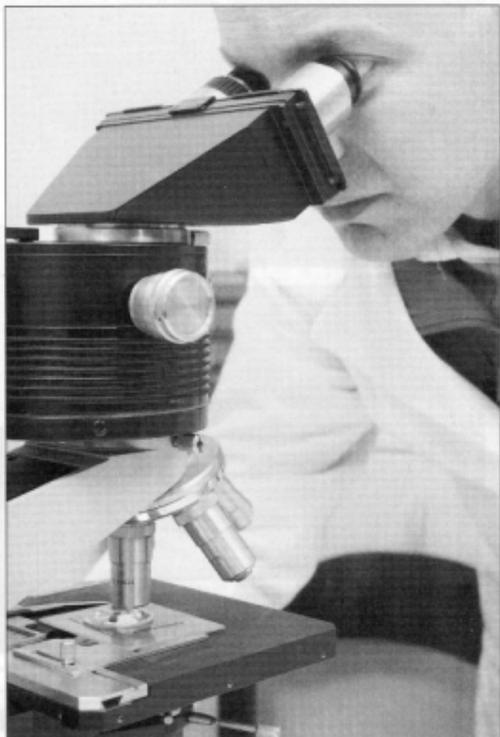
Per la cronaca la lucidatura o levigatura di una lente viene a costare circa 60.000 lire.

Lo strato antiriflessi

Il laboratorio di Lolloi è in grado di applicare anche il trattamento antiriflessi su una lente, sia a strato singolo che multiplo. Con una spesa di circa 70.000 lire si può ottenere un trattamento realizzato con un singolo strato di ossido (cioè un "single-coating"), mentre per il "multi-coating" occorrono circa 130.000 lire. Queste cifre sono valide per una lente di circa 5 centimetri di diametro. I costi singoli applicati dal laboratorio di Lolloi si riducono notevolmente quando il trattamento riguarda molte lenti. Il metodo per l'applicazione degli strati di antiriflesso è quello della sublimazione di fluoruri e ossidi diversi, che viene effettuata in camere sotto vuoto facendo passare queste sostanze dallo stato solido a quello gassoso. Questi "vapori" si depositano e aderiscono con la superficie della lente.

Pertanto le lenti da trattare vanno deposte in speciali campane di vetro collegate a una pompa in grado di creare nel loro interno il vuoto spinto. Raggiunto un vuoto sufficiente si procede a scaldare elettricamente il crogiolo che contiene gli ossidi sino alla sublimazione della sostanza, che va a depositarsi sotto forma di strato omogeneo e compatto sulla superficie delle lenti. Campane più sofisticate utilizzano un cannone elettronico

Ogni mezz'ora di trattamento la macchina viene fermata per effettuare una serie di controlli della superficie tramite mirino d'ingrandimento (foto sopra). Il lavoro prosegue fino a quando ogni più piccola abrasione risulta eliminata.



Terminata la levigatura, la lente viene tolta dall'utensile, pulita dalla resina e controllata con la massima cura sia tramite il microscopio (foto sopra) che con altri strumenti ottici. Poi, una volta rimontata nell'obiettivo di origine, gli esami proseguono (foto sinistra) per verificare la resa ottica finale. Infatti, con l'asportazione di un sottile strato di vetro, lo schema ottico subisce una leggera modifica e potrebbero insorgere delle aberrazioni.

che emette all'interno singoli elettroni di ossido che si depositano sulle lenti.

Nel suo laboratorio Adriano Lolloi ripristina anche l'incollaggio delle lenti staccate mediante l'uso del balsamo del

Canada. Chi avesse bisogno delle sue prestazioni può chiedere maggiori informazioni scrivendo alla ditta C. O. M. A. di Adriano Lolloi, Via G. Leopardi 92, 64096 Montorio al Vomano (TE). ■