Guida pratica per la pulizia delle ottiche

Di Plinio Camaiti – marzo 2004 – Revisione del settembre 2010

Tra le domande che mi vengono rivolte più frequentemente dagli astrofili c'è la richiesta di consigli su come pulire le ottiche dei telescopi e degli accessori senza danneggiarle. Infatti le ottiche si sporcano facilmente, per varie cause, e si resta disturbati dall'aspetto imperfetto di una lente o di uno specchio macchiati da polvere, impronte digitali e altra sporcizia. Cerchiamo quindi di capire se ci conviene lasciare le ottiche sporche o se ci conviene pulirle personalmente o farle pulire da personale tecnico specializzato.

Tipo e natura degli agenti inquinanti

Analizzando brevemente gli agenti inquinanti e i tipi di sporcizia che si depositano sulle ottiche dei nostri telescopi, troviamo prima di tutto la polvere e il pulviscolo atmosferico portati dal vento o sospesi nell'aria, le sostanze grasse di varia origine (impronte digitali, oli minerali e per alimentazione), resine e sostanze zuccherine di origine vegetale o animale, sali organici e inorganici, residui secchi del liquido lacrimale (nel caso degli oculari), muffe, insetti o loro residui. Ogni tipo di sostanza ha le sue particolarità chimico-fisiche, e quelle che ci interessano di più sono quelle che possono danneggiare i trattamenti ottici.

I rischi

Lasciare una lente o uno specchio sporchi di alcuni tipi di sostanze può essere un rischio per la loro integrità, almeno dal punto di vista ottico. Essi possono infatti esercitare, molto spesso, un'azione corrosiva a causa della loro aggressività chimica.

Infatti, nonostante la notevole resistenza, sia meccanica che chimica, dei trattamenti ottici moderni, essi possono essere comunque danneggiati dall'azione di alcune sostanze lasciate per lunghi periodi a loro contatto.

Quindi il messaggio è il seguente: se la pulizia delle ottiche viene eseguita tempestivamente, subito dopo il deposito della sporcizia o degli inquinanti, si può evitare che i trattamenti ottici delle nostre lenti o specchi vengano danneggiati.

Ne consegue che, ad esempio, un'impronta digitale va rimossa al più presto, altrimenti gli acidi deboli contenuti nel grasso cutaneo aggrediranno il trattamento ottico – bastano pochi giorni - danneggiandolo in modo irreversibile.

C'è da aggiungere che alcuni tipi di trattamento ottico, ad esempio l'alluminatura "classica" degli specchi, ha una durata limitata nel tempo, che può andare da 1 fino a 3 anni; al termine di questo periodo lo strato riflettente va rimosso (con bagno un soda caustica calda) e sostituito con uno fresco. Quello che provoca la progressiva degradazione dell'alluminatura è un naturale processo di corrosione causato dall'azione dei gas atmosferici, principalmente dall'ossigeno, che esercita una lenta ma inesorabile ossidazione dell'alluminio metallico, trasformandolo in ossido di alluminio Al_2O_3, che a contatto con l'umidità atmosferica forma a sua volta l'idrossido di alluminio (la "polverina bianca" visibile spesso sull'alluminio) e quindi pori sempre più ampi sulla superficie riflettente, fino a renderla opaca e piena di "buchi" e con un aspetto "a ragnatela".

E' possibile, e ampiamente praticato dai costruttori di ottiche a riflessione, proteggere le superfici alluminate depositando su di esso uno o più strati protettivi di sali metallici, quasi sempre ossido di silicio, ossido di titanio e talvolta anche fluoruro di magnesio, sottraendo così l'alluminio dal

contatto diretto con l'ossigeno atmosferico. Questo può allungare notevolmente la vita di una alluminatura, che in alcuni casi, specie nei tubi ottici "chiusi" come i catadiottrici, può restare brillante ed efficiente anche dopo 20 anni.

I trattamenti anti-riflettenti depositati sulle lenti – fluoruro di magnesio (MgF_2) o altri sali metallici - sono, in generale, quasi inerti nei confronti dell'attacco chimico dei gas atmosferici, e molto resistenti anche nei confronti degli acidi e delle basi deboli, ma se restano a contatto per lunghi periodi con aggressivi chimici, anche se deboli, finiscono inevitabilmente per subire un processo di corrosione, manifestando aloni, effetti *ragnatela*, iridescenze, perdendo in parte – ed è proprio la cosa da evitare – le proprietà ottiche per cui sono stati applicati.

Un'ottica sporca o danneggiata disturba le osservazioni?

Chiunque porti gli occhiali sa bene che una lente sporca diffonde la luce, rendendo le immagini meno nitide e creando un senso di fastidio e affaticamento visivo.

Con i binocoli o i telescopi l'effetto è simile, specialmente nel senso dell'abbassamento della sensazione di nitidezza. L'effetto di perdita di nitidezza ovvero di abbassamento del contrasto è proporzionale al rapporto della superficie sporca o danneggiata rispetto a quella totale. Ne consegue che questo effetto negativo è particolarmente fastidioso quando interessa piccole lenti come quelle degli oculari (o degli occhiali), mentre è difficile anche solo immaginare di poter imbrattare gran parte della superficie degli specchi o delle grandi lenti dei rifrattori o di catadiottrici con impronte digitali o con altra sporcizia, come invece capita frequentemente con le lenti degli occhiali.

Nel caso – il più frequente, specialmente nei riflettori a tubo aperto – di un'ottica ricoperta uniformemente di un sottile velo di polvere, l'effetto ottico è molto modesto e non vale quasi mai la pena di eseguire la pulizia, perché il rischio di fare danni è molto superiore ai benefici che si possono ottenere. Tutt'al più è consigliabile rimuovere la maggior parte della polvere, una volta all'anno, con un potente soffio d'aria.

Alcuni astrofili sostengono che un'ottica è "meglio sporca che graffiata" ma io non sono d'accordo.

Secondo me un'ottica è sempre meglio pulita (e non danneggiata, come è ovvio), anche se è meglio non esagerare con la frequenza della pulizia. Se poi capita di fare accidentalmente qualche minuscolo graffietto, pazienza. Ma i trattamenti di un'ottica lasciata sporca per anni quasi sempre risulteranno, una volta pulita la superficie, profondamente danneggiati. Quindi si otterrà di avere un'ottica mai toccata e quindi di sicuro non graffiata, ma sporchissima e con i trattamenti da rifare. Il che, specie nel caso dei trattamenti multi-strato, molto spesso è impossibile a causa della difficoltà nel rimuovere chimicamente il trattamento danneggiato.

Come pulire

Ogni tipo di sporco richiede uno specifico metodo di pulizia e sostanze detergenti adeguate. Nell'ambiente degli astrofili hanno sempre avuto un'alta reputazione, spesso a sproposito, gli alcoli, che invece non hanno, almeno quando sono puri, una azione particolarmente efficace nel rimuovere, ad esempio, le sostanze grasse o i sali inorganici, due tipi di inquinanti che si trovano molto frequentemente sulle nostre lenti.

Per rimuovere efficacemente le sostanze grasse, i migliori detergenti sono i saponi liquidi neutri diluiti in acqua, mentre per rimuovere i sali inorganici (ad esempio i depositi di sale lasciati dal

liquido lacrimale sulle lenti degli oculari) o le sostanze zuccherine bisogna impiegare solventi polari come l'acqua. Le resine di origine vegetale, rilasciate dalle piante, possono richiedere l'uso di solventi organici, ma non in tutti i casi.
Non è quindi facile indicare un metodo universalmente valido per pulire le ottiche, ma cercherò, in questa sede, di fornire alcuni consigli di base che possono essere considerati validi per la maggioranza delle situazioni più comuni.

Cenni sui metodi industriali

Negli Osservatori astronomici professionali la pulizia degli specchi di grandi dimensioni viene eseguita con una certa frequenza, utilizzando metodi di lavaggio tradizionale (si usa normalmente acqua e sapone liquido e si risciacqua con acqua), oppure, più di recente, metodi industriali dotati di una efficacia notevolmente superiore. Questi metodi industriali comprendono l'applicazione a spruzzo di polimeri pelabili o di neve di CO2, oppure il trattamento della superficie riflettente con fasci laser UV pulsati.

I **polimeri pelabili** sono sostanze plastiche disciolte in solventi molto volatili; vanno stesi a spruzzo sulla superficie da pulire, inglobando lo sporco e gli inquinanti. Dopo l'evaporazione del solvente, le soluzioni pelabili formano una pellicina facile da rimuovere (per facilitarne la rimozione dalle grandi superfici può essere utile stendere una garza sull'ottica da pulire; in questo modo la pellicina risulterà più consistente e non tenderà a rompersi durante la rimozione).

Il risultato sarà una superficie ottica perfettamente pulita. Uno di questi composti può essere acquistato presso le farmacie e viene chiamato comunemente **collodio triplo**; esso è efficace per pulire le piccole superfici di specchi e lenti, ma bisogna operare in un locale molto ben ventilato perché il solvente del collodio è l'etere etilico, un composto molto infiammabile e che non è consigliabile respirare in forti concentrazioni a causa delle sue proprietà soporifere.

La neve di CO2 ha una notevole efficacia nel pulire le superfici degli specchi perché è altamente volatile e perché non lascia residui, ma richiede un'attrezzatura piuttosto impegnativa per la sua produzione.

Il metodo di pulizia più efficace, in uso sempre più frequente negli Osservatori professionali, è quello che utilizza un laser UV pulsato, che non danneggia la superficie riflettente e che vaporizza la sporcizia e gli inquinanti in modo pressoché totale evitando oltretutto il contatto fisico con la superficie da pulire, eliminando del tutto il rischio di graffiarla.

Un altro metodo molto usato per la pulizia industriale di piccole ottiche prevede l'utilizzo di vasche pulitrici ad ultrasuoni. Le vasche per la pulizia ottica ad ultrasuoni sono dei contenitori metallici, riempiti di solventi o anche solo di acqua demineralizzata, in cui va immersa la lente o lo specchio da pulire; variando la temperatura del solvente e l'intensità di un flusso di ultrasuoni che esercita una profonda azione detergente sulla superficie ottica, viene rimossa tutta la sporcizia in modo molto efficace (ma se si esagera con l'intensità degli ultrasuoni, si può rischiare di danneggiare i trattamenti ottici).

Metodi casalinghi

Siccome noi astrofili non disponiamo di attrezzature professionali di pulizia né tanto meno di laser ultravioletti, dovremo arrangiarci con metodi casalinghi. Se ben eseguiti, questi metodi garantiscono tuttavia risultati soddisfacenti.

A. Lenti di grandi dimensioni (lastre Schmidt, menischi Maksutov, obiettivi rifrattori).
Esame preliminare
Se l'esame preliminare della superficie da pulire rivela che non ci sono macchie dovute a sostanza grasse, è opportuno utilizzare come solvente della semplice acqua demineralizzata. Se invece si nota o si sospetta che la lente sia sporca anche di sostanze grasse, come le impronte digitali, è meglio preparare la soluzione detergente descritta qui di seguito.

Questa soluzione è composta da acqua demineralizzata e da qualche goccia di sapone liquido per piatti. Prima di tutto è necessario rimuovere la polvere dalla lente utilizzando un getto d'aria (polpetta di gomma, compressore, aerografo, pompa per giardinaggio[1]), e aiutandosi con un pennello di pelo morbidissimo, ad esempio di pelo di martora. Rimossa la polvere visibile, bisogna detergere delicatamente la superficie della lente con un batuffolo di ovatta o con panno pulitissimo di cotone pettinato o di microfibra inumidito (non inzuppato!) con la soluzione preparata in precedenza.

Da evitare assolutamente: Non versate la soluzione detergente direttamente sulla lente (montata in una cella)! In questo caso il liquido può infiltrarsi nella cella in cui si trova la lente e per asciugarlo sarà necessario smontare la lente dalla sua sede.

Consiglio: i movimenti da eseguire con il panno sulla lente devono essere lenti, e ad ogni passata bisognerebbe cambiare il panno (o girarlo su un lato pulito) per evitare di *spargere* lo sporco o di trascinare nel movimento eventuali particelle abrasive intrappolate nelle fibre del panno. Non ha importanza se il movimento eseguito è circolare, lineare, o irregolare. L'importante è evitare di insistere sempre sullo stesso punto con movimenti veloci e insistiti (avete presente la massaia che strofina sui fornelli per togliere l'incrostazione lasciata dalla macchia di sugo? Voi NON fatelo).

Alcuni tipi di trattamento ottico – in genere quei trattamenti anti-riflesso che sono stati depositati a bassa temperatura (denominati *soft coatings*) – e sono molto teneri e delicati, e può accedere di lasciare su queste superfici trattate dei minuscoli e sottilissimi graffietti anche se si agisce in modo corretto. *Va sottolineato che però questi graffietti sono sempre sul trattamento e non sul vetro ottico e che essi non influenzano in nessun modo il rendimento dell'ottica.*

Come si fa a sapere se una certa ottica ha trattamenti morbidi (*soft coatings*) oppure duri (*hard coatings*, i più moderni, depositati ad alta temperatura) ? Basta chiederlo al fabbricante.
Per esperienza posso dire che i trattamenti Pentax SMC, Vixen, Celestron Starbright ed XLT, Meade UHC, e Synta SkyWatcher, Astro-Physics, TEC, Takahashi, Baader, Astronomik, Zeiss, Coronado, sono di tipo Hard Coatings. Invece i vecchi trattamenti Celestron e Meade (anni '70 ed '80), Lumicon, Sirius Optics (e probabilmente di molti filtri nebulari della passata generazione), nonché quelli di vari ottici artigiani italiani sono quasi sempre di tipo *soft coatings*. Ma, per essere sicuri, basta chiedere. In ogni caso, meglio sapere *prima* con che materiali si ha a che fare.

[1] I serbatoi a pressione per innaffiare o per spargere (nebulizzare) liquidi curativi, fertilizzanti o pesticidi sulle piante sono utilizzabili – se nuovi e mai usati con liquidi – anche per creare un flusso d'aria ad alta pressione che è utilissimo per soffiare via la polvere o i pelucchi dalle ottiche. Ne esistono anche di piccole dimensioni - anche da solo 2 litri.

Al termine del lavaggio bisogna risciacquare con acqua pura (demineralizzata) oppure con una soluzione al 50% di acqua demineralizzata e di alcool etilico (NON quello di colore rosa – chiamato *alcool denaturato*, che contiene coloranti – e che si compra al supermercato, ma quello puro, comprato in farmacia) o isopropilico puro. Infine bisogna asciugare la lente con un panno asciutto e pulitissimo di microfibra o di cotone pettinato.

Nei casi più ostinati è opportuno tentare il lavaggio per immersione (vedi il punto dedicato agli specchi), che ha la capacità di rimuovere in modo molto uniforme tutti gli inquinanti senza lasciare aloni. E' chiaro che se si vuole lavare per immersione l'obiettivo di un rifrattore è necessario smontarne le singole lenti dalla cella, un'operazione che dovrebbe essere svolta da un tecnico specializzato. Lo stesso vale per la lastra correttrice di un telescopio Schmidt o per un menisco Maksutov.

Per dare il tocco finale, si deve alitare (attenzione agli eventuali piccoli spruzzi di saliva! La saliva infatti contiene enzimi che possono corrodere i trattamenti ottici) sulla superficie e ripassare con un panno nuovo e asciutto. In questo modo si otterrà una superficie pulita in modo uniforme e senza aloni.

B. Lenti o prismi di piccole dimensioni (oculari, diagonali, Barlow, filtri colorati): Restano validi i suggerimenti e i materiali consigliati per le lenti di grandi dimensioni. L'unica variante riguarda gli attrezzi con cui esercitare l'azione meccanica di pulizia. Nel caso delle piccole lenti degli oculari di corta focale non è possibile usare un panno di grandi dimensioni, ed è consigliabile usare bastoncini netta-orecchie o fazzolettini di carta per usi cosmetici avvolta sulla punta di una pinzetta da laboratorio (o da filatelia) fino a formare la punta di un cono. Se la lente o specchio o prisma da pulire ha un diametro di almeno 13 mm (ma esistono in commercio anche delle mini-lenspen più piccole, indicate anche per lenti da almeno 7 mm di diametro), si può usare anche una lenspen (penna per pulizia ottica), che è molto efficace e non lascia pelucchi o residui.

Come già spiegato nel caso delle lenti di grandi dimensioni, bisogna assolutamente evitare di versare direttamente la soluzione detergente sulle lenti, perché in questi casi il liquido si infiltrerà facilmente tra la lente e la sua montatura, e per asciugarlo sarà necessario smontare le lenti dalla montatura. La tecnica da seguire prevede quindi di inumidire leggermente il panno utilizzato per la pulizia e detergere con esso la superficie della lente.
Per dare il tocco finale, si deve alitare (attenzione agli eventuali piccoli spruzzi di saliva! La saliva infatti contiene enzimi che possono corrodere i trattamenti ottici) sulla superficie e ripassare con un panno nuovo e asciutto (o con una lenspen intatta). In questo modo si otterrà una superficie pulita in modo uniforme e senza aloni.

C. Filtri interferenziali o dielettrici (con trattamento multistrato di ossidi metallici: LPR, filtri nebulari, IR-Cut dielettrici, RGB dicroici, trattamenti a specchio dielettrici): la pulizia convenzionale, che pure è efficace per rimuovere lo sporco, può lasciare vistosi aloni su questo genere di trattamenti ottici. In molti casi questi aloni possono essere eliminati utilizzando, come ultima passata, alcool isopropilico puro oppure acetone puro (non quello del supermercato, ma quello acquistabile nelle farmacie chimiche o nei negozi specializzati in prodotti chimici). In certi casi è necessario immergere il filtro (dopo averlo smontato dalla cella) nell'acetone e rimuoverlo con una pinzetta, lasciandolo poi asciugare in posizione

verticale.
Anche in questo caso può essere utile dare *il tocco finale* (vedi paragrafi precedenti)

D. Specchi alluminati o argentati, con o senza strati protettivi (quarzature). Gli specchi astronomici trattati in modo convenzionale hanno superfici molto delicate, specialmente quando l'alluminatura è priva di protezione, e sono molto soggette a graffiarsi. Per eseguire una pulizia efficace di queste superfici è necessario smontare lo specchio dalla cella. Lo specchio va quindi messo in un lavandino, e lavato sotto l'acqua corrente tiepida per qualche minuto.
Poi – ma questo passaggio non è obbligatorio - lo si lascia in ammollo, con la superficie riflettente rivolta verso l'alto, nel lavandino pieno di acqua tiepida in cui è stata disciolta una piccola quantità (bastano pochi centimetri cubici) di sapone liquido neutro. E' consigliabile appoggiare lo specchio su uno strofinaccio pulito sistemato sul fondo del lavandino. Dopo una decina di minuti si prende un grosso batuffolo di ovatta, lo si immerge nell'acqua e lo si passa più volte sullo specchio senza esercitare nessuna pressione. A questo punto si può essere sicuri che le eventuali particelle abrasive depositate sullo specchio saranno state rimosse, e si può passare ad azioni più decise.

Svuotato il lavandino, si sciacqua lo specchio sotto l'acqua corrente leggermente tiepida, e dopo un minuto di risciacquo lo si deve esaminare sotto una luce forte. Se la superficie risulta priva di macchie o aloni, si può passare al risciacquo finale e all'asciugatura.

Se invece sono visibili altre macchie, si deve rimettere lo specchio sotto l'acqua corrente, e con l'aiuto di un batuffolo di ovatta imbevuto di qualche goccia di sapone liquido neutro (ma si possono usare anche le dita – dopo avere lavato acutamente le mani - perché i polpastrelli bagnati sono molto morbidi e non graffiano), si passi sulle macchie con delicati movimenti rotatori fino alla rimozione delle macchie residue.

Va sottolineato che alcune macchie o aloni sono dovuti a fenomeni di deterioramento (ad esempio corrosione) dell'alluminatura, e non è possibile porvi rimedio se non attraverso un rifacimento del trattamento riflettente.

Al termine del lavaggio, si deve sciacquare lo specchio con abbondante acqua demineralizzata (ce ne vogliono un paio di litri) e lo si mette a asciugare in posizione verticale, se possibile in un locale in cui non circola polvere.

Le gocce residue potrebbero lasciare degli aloni o piccole macchie, e quindi vanno rimosse con carta assorbente. Basta avvicinare un angolo della carta assorbente alle gocce, e queste verranno assorbite senza che sia necessario toccare la superficie dello specchio.

E' possibile togliere le ultime tracce di umidità passando molto delicatamente e con movimenti lenti sulle zone in cui si trovavano le ultime gocce d'acqua con un panno di microfibra nuovo e pulitissimo e asciutto oppure con un fazzoletto di carta morbidissima per usi cosmetici. Anche in questo caso può essere utile dare *il tocco finale* (vedi paragrafi precedenti)

Nota: Per controllare lo stato dell'alluminatura di uno specchio, basta guardarlo dalla parte posteriore dopo averlo puntato su una lampada molto luminosa o verso il Sole. Se si riuscirà a vedere facilmente il filamento della lampada o il disco del Sole, vuol dire che il trattamento è

assottigliato e quindi parzialmente deteriorato. Se si vedranno molti forellini e/o una fitta ragnatela luminosa, il trattamento riflettente è degradato e andrebbe rifatto. La presenza di qualche forellino è normale anche quando l'alluminatura è "fresca", ma in questo caso saprete che il trattamento è composto da un singolo strato di alluminio e non, come accade sempre più spesso, con trattamenti multi-strato.

Una breve analisi dei prodotti commerciali per pulizia ottica

Liquidi o soluzioni detergenti

- **Liquidi per pulizia ottica** (esempio: Kodak Optical Cleaner Fluid) – sono piuttosto comuni e si possono comprare facilmente presso i negozi di ottica e fotografia. Sono abbastanza efficaci per la pulizia di lenti di piccole dimensioni (ad esempio quelle degli oculari o Barlow), ma non sempre consentono di pulire, senza lasciare aloni, le grandi superfici delle lenti dei telescopi.
- **Baader Optical Wonder Fluid** – E' un prodotto che è stato sviluppato dalla nota ditta tedesca per pulire le superfici ottiche di tutti i tipi, anche se è particolarmente efficace sulle lenti trattate multistrato. Oltre ad avere una decisa azione detergente dei grassi, è anche indicata per la rimozione di muffe in quanto esercita un'azione antibatterica e antimuffa.
- **Vetril o detergenti generici per vetri**. Sono quasi sempre composti da soluzioni molto diluite di sali ammoniacali. Funzionano discretamente bene su lenti di piccole e medie dimensioni, ma vanno evitati accuratamente quei prodotti contenenti profumi – che lasciano residui – e quelli troppo colorati, che sono addizionati con forti quantità di coloranti. Il Vetril "giusto" per i nostri scopi è quello vecchio, nella confezione azzurra cilindrica che si allarga in direzione del tappo-spruzzatore.
- **Alcool denaturato** (da supermercato)- Da evitare perché lascia aloni e residui.
- **Alcool etilico o isopropilico puri** (da farmacia) – Ottimi per l'ultima passata perché evaporano molto rapidamente e non lasciano aloni.
- **Acetone puro** – E' un ottimo prodotto per pulire le superfici trattate multi-strato come i filtri dielettrici (nebulari, IR-Cut, RGB dielettrici, ecc.) e le superfici metallizzate, ma per essere idoneo deve essere di elevata purezza, acquistabile da fornitori che trattano prodotti chimici per laboratorio. Purtroppo l'acetone industriale, che si trova comunemente al supermercato (come solvente per lo smalto delle unghie), nei Briko Center e nei colorifici ha una purezza insufficiente ed è sconsigliabile per usi ottici.

Polimeri pelabili

- **Collodio triplo** – si può trovare nelle "farmacie chimiche" ed è composto da cellulosa sciolta in etere etilico. Va depositato a spruzzo o a pennello sull'ottica da pulire inglobandone la sporcizia superficiale e, dopo l'evaporazione dell'etere, forma una pellicina che va rimossa manualmente.

- **Altri "pelabili"** – Sono di uso piuttosto comune nell'industria siderurgica e metallurgica perché vengono depositata a scopo protettivo su alcuni materiali che devono conservare una superficie lucida e priva di graffi (profilati metallici per architettura di interni, ecc..). Possono essere richiesti a grossi colorifici, ma non sono di facile reperibilità sul mercato *non industriale*. Si usano come il collodio, ma vanno obbligatoriamente depositati a spruzzo.

Panni, fazzoletti, lenspen

- **Lenspen –** E' una specie di penna da cui sporge, da una estremità, un dischetto di materiale sintetico flessibile con la forma a calotta, al cui interno si trova un materiale morbido, una specie di feltrino, che va strofinato sulle superfici ottiche da pulire. Se usato con attenzione pulisce a fondo e non graffia. Dalla parte opposta della penna si trova in genere un pennellino molto morbido che è utile per rimuovere la polvere prima di pulire con la penna. Il diametro del dischetto standard delle lenspen è di una dozzina di mm, ma esistono anche versioni "mini" da 5-6 mm di diametro.
- **Baader Optical Wonder Cloth** – E' un panno di colore blu composto da super-microfibra, un tessuto sintetico lavabile che ha una trama ad alta densità, progettato appositamente per la pulizia delle ottiche. E' veramente ottimo per pulire le ottiche perché esercita un'azione molto delicata, non graffia e non lascia peli o residui. Va sempre conservato ben chiuso nel sacchetto originale a chiusura ermetica.
- **Salviette umidificate per la pulizia delle lenti degli occhiali** – Hanno una buona efficacia per la pulizia di superfici ottiche di piccole dimensioni, come i filtri comuni (non dielettrici) e le lenti degli oculari.
- **Panni in microfibra** – Si trovano abbastanza facilmente in drogheria o al supermercato. Hanno un'azione molto efficace e, se usati nuovi o appena lavati (e ben risciacquati) in lavatrice non lasciano peli o residui. Vanno sempre conservati ben chiusi in sacchetti con chiusura ermetica.
- **Panni di daino naturale o sintetico** – Sono molto usati per pulire le superfici verniciate e i vetri delle finestre ma **non** sono consigliabili per pulire superfici ottiche, anche se nuovi, perché non offrono la necessaria garanzia di essere privi di sostanze abrasive.
- **Ovatta (cotone idrofilo)** – Il tipo comune, acquistabile al supermercato, è da usare con cautela sulle ottiche, salvo che per immersione. Infatti non garantisce di essere privo di residui abrasivi o corrosivi. Il tipo *sterile* da farmacia è più sicuro. Lascia pelucchi e spesso si impiglia nelle filettature delle celle frontali o nelle viti di collimazione.
- **Fazzoletti di carta** – I comunissimi Kleenex o equivalenti sono utilizzabili con qualche cautela per la pulizia delle lenti (non degli specchi). E' tuttavia meglio usare i **fazzoletti di carta per usi cosmetici** (per togliere il trucco) che sono molto più morbidi e privi di impurità. Questo tipo di fazzolettini possono essere usati anche per pulire gli specchi astronomici.
- **Carta da cucina (tipo Scottex casa**) e carta igienica – In genere questo tipo di materiale è troppo ruvido per essere usato per pulire le ottiche. Meglio evitare di usarla.

Protezione delle ottiche astronomiche

La maggioranza dei fotografi dilettanti, incluso il sottoscritto, utilizza filtri UV o Skylight, sostanzialmente lamine di vetro trasparente, per proteggere la lente frontale dei propri preziosi obiettivi fotografici. Questi vetri protettivi vengono talvolta montati di serie o come accessori anche su alcuni binocoli di alto pregio come i Canon IS stabilizzati. Come è ovvio la protezione dell'obiettivo di un telescopio comporta maggiori difficoltà a causa dei grandi diametri coinvolti.

La soluzione classica consiste nel farsi costruire da un ottico una "finestra ottica di chiusura", cioè una lamina di vetro piano, lucidato otticamente con alta precisione e dotato di superfici perfettamente parallele. Questa finestra va poi trattata anti-riflesso e montata in una cella che deve essere messa davanti all'apertura frontale del telescopio. I costi di una finestra di chiusura sono notevoli perché è necessario impiegare vetro perfettamente trasparente e con indice di rifrazione omogeneo (tipicamente vetro ottico, ad esempio BK7) e perché la lavorazione necessaria per

ottenere due superfici perfettamente piane e parallele è molto dispendiosa in termini di tempo. Una finestra di chiusura in vetro ottico da 200mm di diametro, completa di cella, può arrivare a costare anche 1000 euro.
Esiste un'alternativa molto più economica, rappresentata dal TurboFilm, un sottilissimo foglio – spessore 12 micron - di materiale sintetico polimerico sviluppato dalla ditta tedesca Baader Planetarium, che viene venduto in fogli da 125x55 cm e che può essere tagliato e adattato a qualsiasi cella in pochi minuti. Si tratta essenzialmente del materiale polimerico ad alta densità e con elevate proprietà ottiche che costituisce il supporto del noto AstroSolar, un filtro solare molto popolare. In questo caso il materiale non viene alluminato, risultando trasparente. Molti storceranno il naso alla prospettiva di montare un foglio di "plastica" davanti ai loro preziosi obiettivi, ma i test interferometrici eseguiti sul Turbofilm hanno dimostrato che esso non degrada in modo significativo il fronte d'onda luminoso che lo attraversa, ed è limitato solo dalla diffrazione.
Ho sperimentato personalmente l'efficacia del Turbofilm, ne confermo pienamente la validità ed ora i miei telescopi rifrattori – non i riflettori, perché non ho ancora commissionato le apposite celle in alluminio di grandi dimensioni - sono tutti dotati di questa protezione permanente, che ha anche il vantaggio di impedire la condensa dell'umidità sulla lente frontale.

Conclusione
Vorrei concludere con alcune brevi raccomandazioni.

1. In generale è meglio se un'ottica è pulita piuttosto che sporca
2. Un po' di polvere potete anche lasciarla, specialmente sugli specchi
3. Quando è il caso, pulite le vostre ottiche con cautela, usando i giusti prodotti e i giusti metodi, ma senza paura
4. Se non ve la sentite di eseguire personalmente la pulizia, affidate il lavoro solo a tecnici qualificati e, nei casi più difficili, direttamente al fabbricante.
5. Proteggete sempre (con gli appositi tappi) le vostre ottiche quando non le usate, e se possibile riponetele sempre in posizione orizzontale (la polvere e la sporcizia si deposita più facilmente sulle superfici orizzontali)

Seguono le foto di qualche intervento già eseguito.

LA PULIZIA DI UNA LASTRA SCHMIDT

(procedura utilizzabile anche per pulire un obiettivo rifrattore)

La lastra Schmidt di questo Celestron C8, reduce da una notte con alta umidità e asciugata in modo maldestro, necessita di una bella pulita.

Una peretta di gomma – acquistata in farmacia – permette di soffiare via la polvere prima di procedere alla pulizia. L'uso di un pennello di pelo di martora (anche sintetico, basta che sia morbidissimo, nuovo e perfettamente pulito (tenuto sempre in una busta di plastica ben chiusa) consente di rimuovere con

maggiore efficacia la polvere più tenace.

Passaggio di un panno di microfibra inumidito con una soluzione detergente (vedi testo) sulla lastra Schmidt. E' importante fare passaggi lenti ma decisi cambiando ogni volta il lato del panno per evitare di spargere lo sporco. Se si è sicuri di avere rimosso la polvere con il soffio d'aria e il pennello, non si deve avere paura di fare danni perché i trattamenti antiriflettenti moderni sono molto duri e resistenti.

Dopo la pulizia l'ottica è tornata ad avere un aspetto normale. Evitate però di puntare una forte luce verso la lente: probabilmente vedreste aloni, macchie e puntini da tutte le parti che però non influiscono neanche minimamente sulla resa ottica del telescopio. Inoltre sono molto difficili da eliminare con metodi casalinghi. Quindi non provateci, perdereste solo il vostro tempo.

LAVAGGIO DI UNO SPECCHIO ALLUMINATO

Per pulire bene uno specchio è necessario smontarlo dalla sua cella. La prima fase consiste nel metterlo “a mollo” in acqua tiepida (o sotto l'acqua corrente tiepida) per qualche minuto.

 Copyright Telescope Doctor 2010

Lo specchio va lavato usando una soluzione detergente, ad esempio il sapone liquido per i piatti. La cosa migliore è di scoglierlo nell'acqua dell'ammollo, ma si può usare anche direttamente. Ne basta una piccola quantità.

Per detergere la superficie dello specchio si possono usare i polpastrelli (dopo avere lavato molto bene le mani) oppure, se lo specchio è immerso nell'ammollo, un batuffolo di ovatta completamente immerso nell'acqua. L'azione meccanica di pulizia deve essere sempre molto delicata.

Al termine del lavaggio è necessario sciacquare con abbondante acqua distillata o demineralizzata per evitare la formazione di macchie di calcare sulla superficie ottica.

L'asciugatura va effettuata all'aria, appoggiando lo specchio in verticale su un asciugamano pulito. Le gocce d'acqua residue vanno eliminate con carta assorbente “appoggiata” alla goccia senza toccare lo specchio. Nel caso restassero piccole macchie d'acqua residue, vanno eliminate strofinando leggermente la parte interessata con la lenspen o con il panno di microfibra leggermente inumidito con acqua distillata.

Lo specchio dopo il lavaggio ha un aspetto perfetto.

Stesso procedimento per il grande specchio di un Celestron C14.

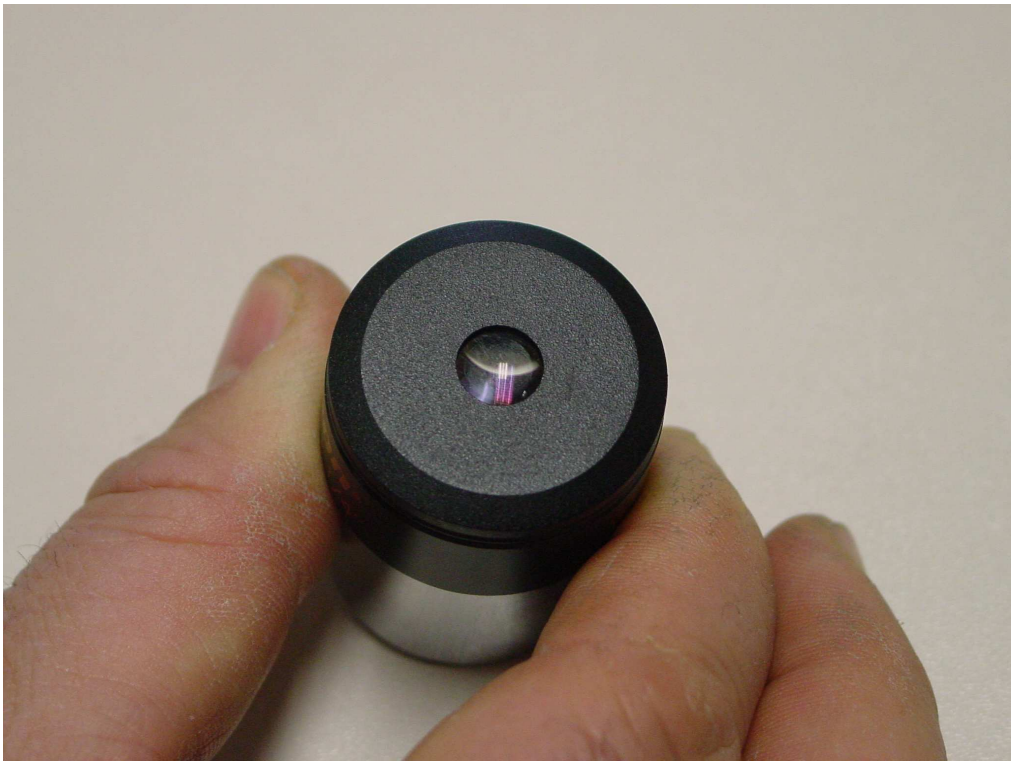
Lavaggio con i polpastrelli sotto acqua tiepida e sapone liquido...

Passaggio su tutta la superficie, in totale immersione o sotto l'acqua corrente tiepida, di un dischetto di ovatta + sapone liquido per rimuovere tutto lo sporco tenace e le eventuali macchie di grasso.

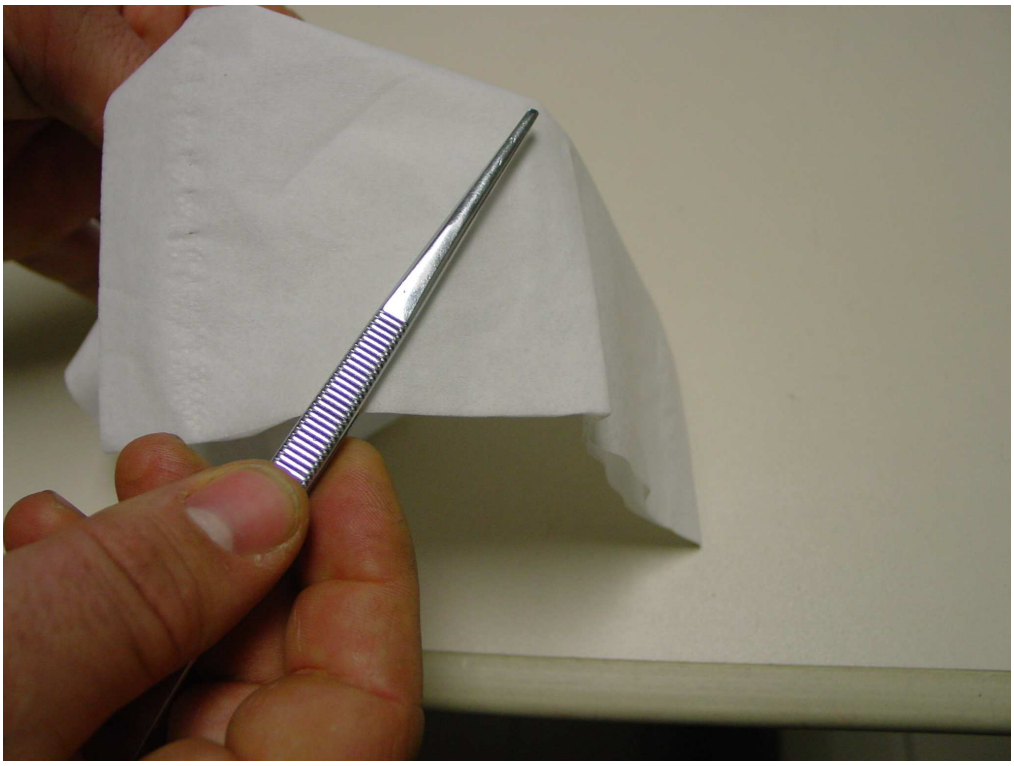
Risciacquo con abbondante acqua distillata...

Rimozione delle gocce d'acqua residue con carta assorbente ed eventuale passata finale con panno di microfibra inumidito con acqua distillata per togliere gli ultimi residui.

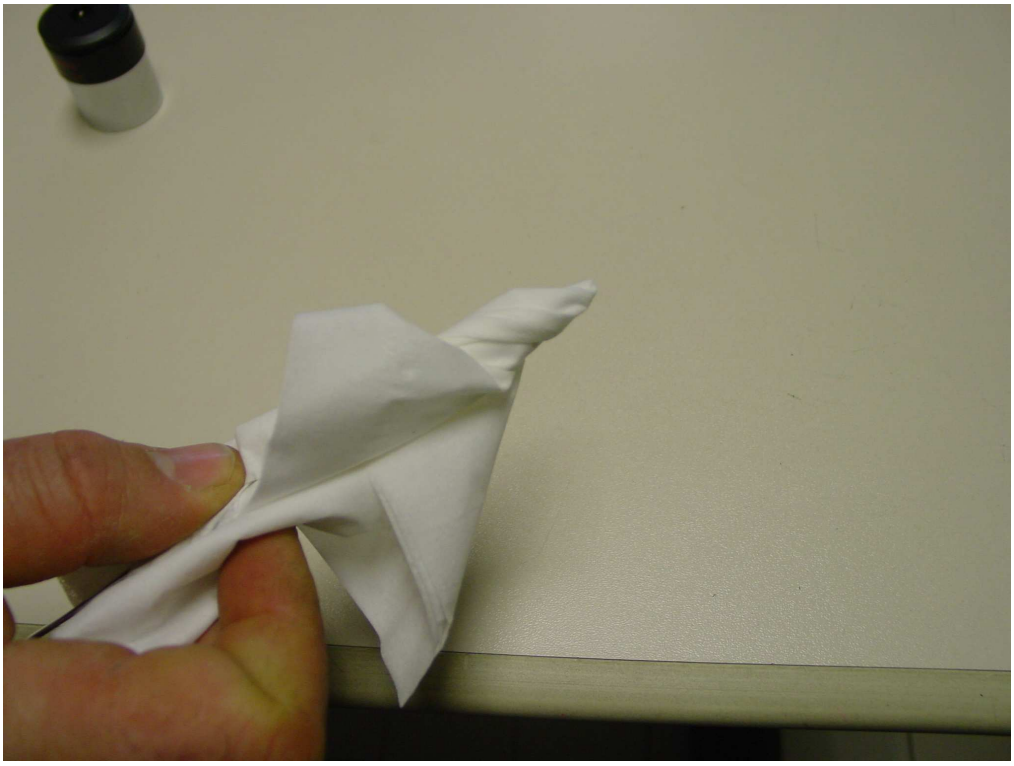
Pulizia di oculari



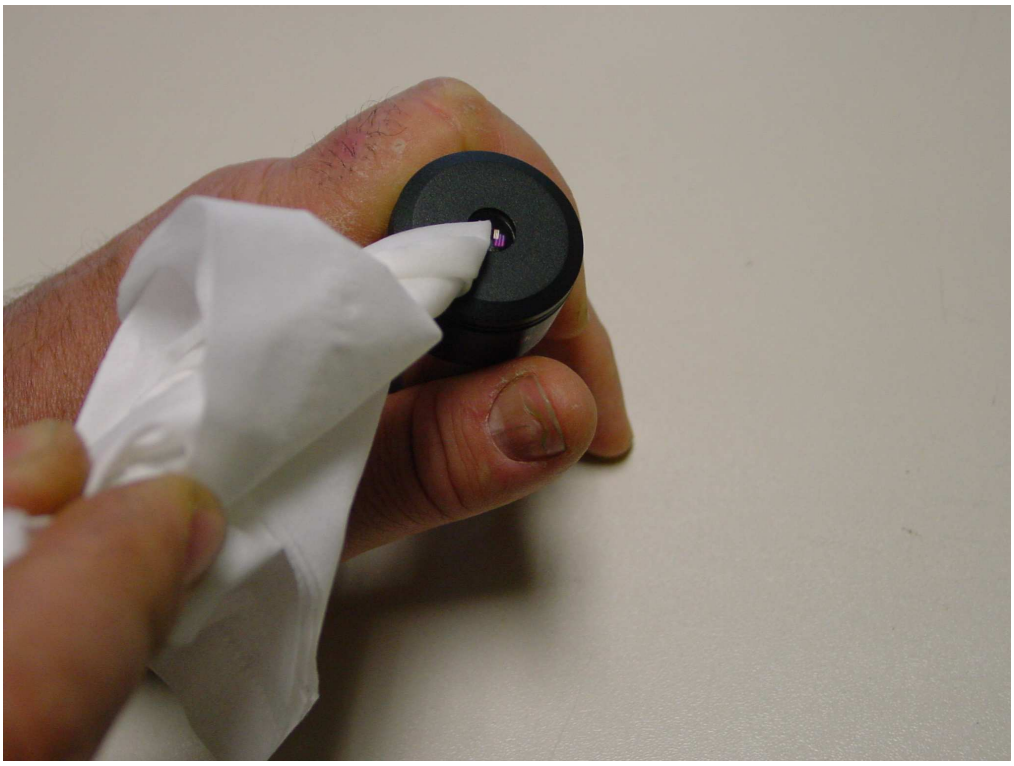
Di solito l'unica lente che si sporca in un oculare è la lente dell'occhio.



Si può usare una lenspen di piccolo diametro oppure un fazzoletto di carta molto morbida e una pinzetta per chimica.



Si avvolge la carta sulla pinzetta e l'attrezzo è pronto. Basta inumidire leggermente la punta del fazzoletto con una soluzione detergente, ad esempio acqua distillata con una minima quantità di sapone per i piatti (1-2 gocce in un bicchiere).



Si deterge con cura la lente con la carta inumidita con la soluzione detergente, poi si risciacqua cambiando fazzolettino e usando solo pochissima acqua distillata. Alla fine si ripassa con un fazzolettino asciutto, facendo l'ultima passata alitando sulla lente e rifinendo fino ad ottenere una lente perfettamente pulita.