

Effetto prismatico dell'atmosfera all'orizzonte

Costantino Sigismondi prof.sigismondi@icra.it

(ICRA/Sapienza Università di Roma e ITIS G. Ferraris, Roma)

Submitted March 11th 2021, accepted March 26th

Abstract In astronomy photographs capture and fix information, more than being nice and aesthetic compositions. To put into evidence a detail of an instrument or of a phenomenon, we have to bear in mind the difference between vision's psychology and camera's vision. The example of prismatic effect of the atmosphere in roman sunrises with red/blue rims is considered and the use of a diaphragm on the objective is described.

Sommario In astronomia le fotografie fissano le informazioni da analizzare, più che bei soggetti da eternare. Se vogliamo mettere in evidenza una caratteristica di uno strumento o un fenomeno, distinguiamo la psicologia della nostra visione da ciò che la camera fotografica riprende. Levate del Sole tra i monti Prenestini con bordi blu e rosso presentano il problema della sovraesposizione, risolto con un diaframma sull'obiettivo.

Introduzione: il bordo blu-verde e quello rosso del Sole

Come cogliere un fenomeno tanto elusivo, eppure quotidiano?



Fig. 1. La levata del Sole il 25 mar 2021 da monte Guadagnolo. Il fenomeno del *blue rim* è durato circa 3 decimi di secondo, e solo sul lato destro del profilo del Sole. Il lato sinistro è già sovraesposto (ISO100; EV=-2; 4x, telescopio rifrattore OG 25x). La pressione 1024 mb e la temperatura al suolo è 7 °C a Roma.



Fig. 2 Levata del 26 marzo, si noti la *ghost image* nella 3° foto: riproduce il diaframma di 7 mm ai 38 mm; 1.8x EV=-2, 100 ISO

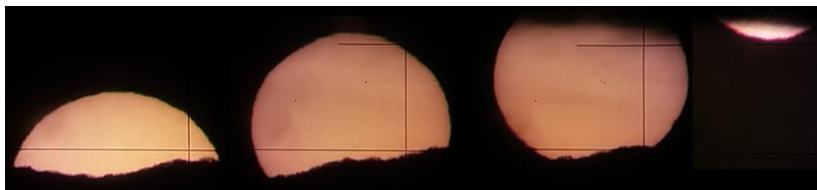


Fig. 3 Levata 26 mar 2021, red rim inferiore, e cromatismo laterale, con l'immagine leggermente verde a destra.

Nelle foto 2 e 3 il diaframma è eccentrico 10 mm verso alto-destra guardando dall'oculare all'obbiettivo. Il rapporto delle aree $(7/38)^2=3.4\%$ ci dà la riduzione di intensità operata dal diaframma, che corrisponde a 3.7 magnitudini= $2.5 \cdot \log(0.034)$.

Nonostante aver imposto EV=-2 e ISO 100 nella modalità PRO resta WB automatico, senza il quale il colore viene innaturale, ma resta anche un automatismo latente che prova ad aggiustare la luminosità come si vede confrontando le foto 2 e 3, ottenute dallo stesso video. Evidentemente i settings foto non sono identici su video sullo smartphone Samsung J5 (2015), e il video imposta in automatico anche un allargamento del campo di vista rispetto alla foto di circa 1.25 x (focale 0.8x).

Cromatismo strumentale vs atmosferico

La luce attraversando le componenti ottiche di uno strumento **subisce sempre** una separazione cromatica, anche solo per diffrazione attraverso un foro stenopeico (vuoto, come il diaframma posto davanti all'obbiettivo). Il cromatismo laterale dell'immagine del Sole è di questo tipo, mentre quello verticale è dovuto all'atmosfera, che è anch'essa una componente ottica, ma esterna allo strumento. Vicino all'orizzonte l'effetto cromatico è massimo e l'atmosfera si comporta come un prisma. Il 26 marzo la pressione di 1025 mb non mostrava gradienti lungo la linea di vista, ma questa attraversa atmosfera a diverse quote e quindi a diverse densità, che decrescono allontanandosi da noi, e si comporta

come un cuneo prismatico con una punta verso l'alto. Poiché la densità dell'atmosfera cresce verso il basso, il suo effetto prismatico, che è un effetto cumulativo lungo la linea di vista, si manifesta proprio dal basso verso l'alto; quando lo vediamo lungo altre direzioni, è strumentale.

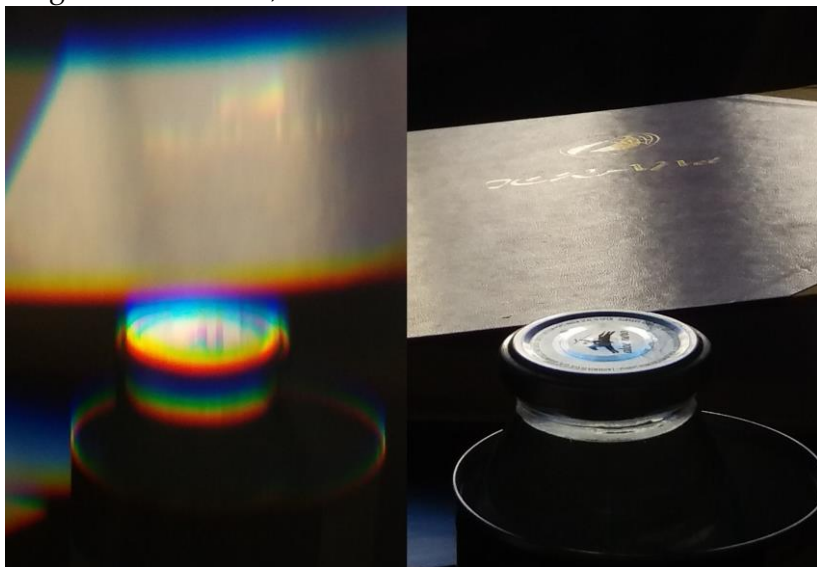


Fig. 4 Foto fatte con e senza prisma, sotto l'orizzontale.

Il prisma con una punta in verticale e davanti all'obbiettivo permette di vedere sotto l'orizzontale gli oggetti, così come l'atmosfera fa con il Sole all'orizzonte marino. Questo prisma ha un angolo di circa 60° (sezione equilatera). È evidente il *red rim*, bordo rosso sotto e bordo verde/blu *green-blue rim* sopra, sia sul tappo di bottiglia in primo piano che sul libro dietro.

Orizzonte e orizzontale topografica Distinguiamo pertanto i due concetti dicendo che l'orizzonte è un luogo geometrico all'infinito osservato, l'orizzontale topografica è nella direzione del piano perpendicolare al filo a piombo, e può essere pure dentro una stanza. Se vedo un oggetto sotto l'orizzontale dei miei occhi questo è ad esempio sul pavimento o sul tavolo. Al

mare si può osservare anche il Sole sotto l'orizzontale.



Fig. 5 La Luna col Newton 25cm f/4 dell'ITIS G. Ferraris, Roma
La foto della Luna mostra un *blue rim* in basso, segno di un cromatismo strumentale, anche se sarebbe il polo Nord lunare e verso l'alto in cielo. Non è effetto atmosferico perché la Luna era già abbastanza alta nel cielo pomeridiano il 13 feb 2019.

Conclusioni con un prisma equilatero davanti all'obbiettivo della camera ho riprodotto gli effetti di *red* e *blue rim*, sotto e sopra gli oggetti luminosi, osservato pure sul Sole all'orizzonte di cui spiego le tecnica di ripresa con diaframma su obbiettivo.

Referenze C. Sigismondi, [test lunare del Newton 25cm/f4](#) 13/2/2019