

Aldo Ferruggia



FOLIA SELENOCROMATICA

II

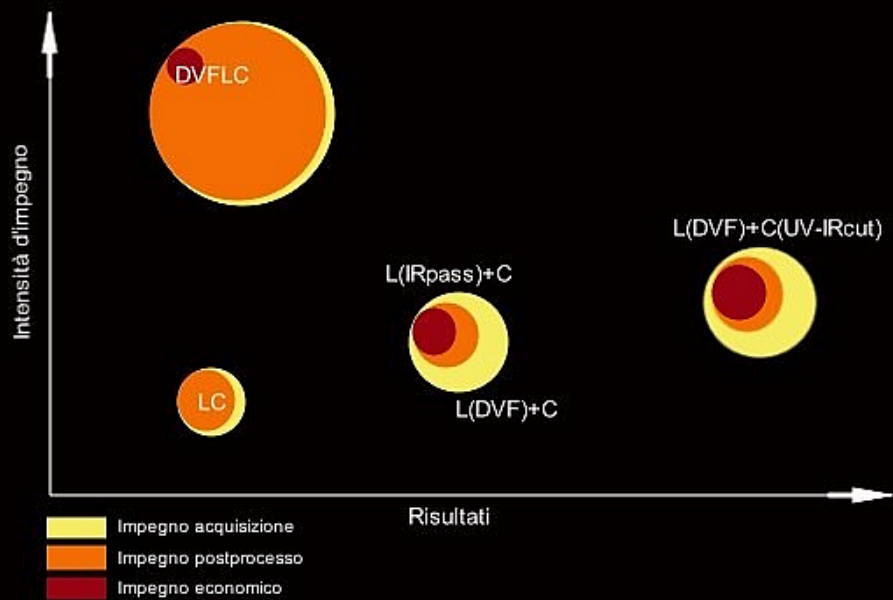
Gennaio 2022

“Non mi pento dei problemi che mi sono creato, perché mi hanno portato fin dove desideravo arrivare.” Paulo Coelho

Abbiamo un "gold standard" in Selenocromatica? Forse. Sembra infatti una di quelle affermazioni nate per essere sconfessate a breve ma il percorso della nostra esperienza e la velocità e facilità con cui si ottengono ottimi risultati pare andare nella direzione dell'individuazione di uno standard discretamente duraturo. Non una rivoluzione ma una

tecnica derivata dalle precedenti che utilizza per la luminanza immagini ottenute col *sandwich* di filtri visuali passa-infrarosso (DVF) e che sfrutta la nitidezza e la varietà dei colori ottenuti con filtro UV-IRcut per la cromianza. La tecnica, che è sempre una LC (luminanza+cromianza), identificabile con la formula $L(DVF) + C(UV-IRcut)$, costringe l'astrofilo a due acquisizioni (due sequenze) ma gli regala immagini ricchissime con un postprocesso accettabile. Il grafico sopra riepiloga le caratteristiche delle diverse tecniche mettendo in relazione impegno e risultati (in acquisizione notturna).

E' arrivato quindi il momento (e speriamo l'ultimo!) di standardizzare pure gli acronimi che tormentano la lettura di questi articoli. L e C stanno sempre per Luminanza e Cromianza; in assenza di una parentesi che ne specifica la peculiarità di acquisizione



vanno considerate senza radiazione filtrata (UV, visibile, IR), in base alle caratteristiche di risposta della camera usata. Invece, in caso di utilizzo di filtri, questi dovranno seguire tra parentesi le componenti L, C o tutte e due. Chi non cerca mal di testa, può ancora salvarsi passando al paragrafo successivo.

Avremo quindi i seguenti acronimi che individuano le varie tecniche:

LC: Luminanza-Cromianza liscia, senza filtri, da unica sequenza

LC(DVF): Luminanza da Doppio Filtro Visuale, da unica sequenza (vecchio acronimo DVFLC); si consiglia sperimentazione solo in acquisizioni *daytime*

L(IRpass)+C: Luminanza da filtro nativo IRpass + Cromianza non filtrata, da due sequenze (vecchio acronimo IRPLC)

L(DVF)+C: Luminanza da Doppio Filtro Visuale + Cromianza non filtrata, da due sequenze (vecchio acronimo IRPLC); ne esiste una variante a cromianza ibrida: **LC(DVF)+C**

L(IRpass)+C(UV-IRcut): Luminanza da filtro IRpass + cromianza da UV-IRcut, da due sequenze

L(DVF)+C(UV-IRcut): Luminanza da Doppio Filtro Visuale (effetto IRpass-simile) + cromianza da UV-IRcut, quindi da due sequenze; è la migliore, e data l'illeggibilità dell'acronimo la si individuerà d'ora in poi come la "Tecnica dei Tre Filtri" nella speranza di poter dimenticare gli acronimi in toto, utili ora solo per poter rileggere gli articoli precedenti senza stati confusionali.

Tecnica dei Tre Filtri



Fig. 1: Area nei pressi del cratere Theophilus ottenuta con Celestron C8 ed ASI 224MC con la tecnica esposta; la cromianza è ottenuta a medio ingrandimento

Come anticipato è la prima tecnica proposta come "gold standard" selenocromatico per gli eccellenti risultati a fronte di una relativa semplicità di applicazione e di un costo potabile (ci si dovrà procurare solo due filtri visuali complementari (vedi il primo articolo "Selenocromatica"), ed un filtro UV-IRcut (L2 in particolare, dato che L3 avrebbe avuto una risposta o troppo "stretta" perdendo alcune lunghezze d'onda, ed L1 troppo larga sovrapponendosi al vicino IR). Quindi i contributi all'immagine finale provengono da uno spettro ampio di onde elettromagnetiche (tutto il visibile fino al vicino IR) con le frequenze IR che contribuiscono nel contrastare il cromatismo "puro" derivato dal filtro UV-IRcut. Si ottiene così con facilità ed in modo relativamente riproducibile una grande ricchezza di dettagli cromatici a tutto vantaggio dell'individuazione di nuovi e sicuri reperi sulla superficie lunare. Da valutarsi in futuro il contributo UV per ottenere informazioni da uno spettro ancora più ampio. Ma analizziamo la tecnica nel

dettaglio, a partire dalla luminanza.

Si otterrà la luminanza filtrata da due filtri visuali complementari (come #12 e #47) con diverse migliaia di frames a colori il più possibile brevi (nell'ordine del millesimo di secondo) che verranno sommati in Autostakkert! in una percentuale inversamente proporzionale al seeing, come naturale. Il risultato verrà bilanciato in Registax con RGB Balance e reso nitido con i wavelets di Denoise e Sharpen. Il file che ne deriverà, "contaminato" cromaticamente, fornirà il "fondo" a cui si aggiungerà il colore della cromianza vera e propria. Questa si otterrà riprendendo un campo più grande di quello usato per la luminanza. Infatti per questo passaggio dovremo smontare il sandwich visuale e montare un UV-IRcut e, per evitare di avere una coperta cromatica più piccola del materasso di luminanza, fotografare una larga area lunare comprendente quella di luminanza. Talora si usa l'intero disco lunare, ma quanto più il campo di cromianza è simile a quello di luminanza (chi ha ruota poltafiltri può sfruttarla) tanto più i dettagli cromatici saranno fini. E per il dettaglio è naturalmente meglio acquisire la cromianza con buon seeing, anche in giorni diversi rispetto alla luminanza. Dopo il passaggio in Autostakkert! con il quale saranno sommate percentuali generose (sopra il 50%) dei frames, il tiff ottenuto solo verrà bilanciato in Registax con RGB Balance. In Photoshop invece andranno utilizzati i comandi Immagini>Tono o Colore e/o Contrasto Automatico per ottenere un'immagine più simile possibile al B/N da una immagine con dominante di solito giallastra. Lavorare su un file apparentemente B/N permetterà di sovrasaturare in maniera bilanciata.



Fig. 2: Area lunare con Plato ed Archimedes ottenuta con cromianza a basso ingrandimento (da immagine dell'intero disco lunare)

Per evitare artefatti nei pressi delle zone di elevata albedo (crateri ed orizzonte lunare) è in ogni caso consigliabile un passaggio in "Filtro camera Raw" settando il valore Texture ad almeno -50. Ma anche così i colori tenderanno a "scivolare" attorno ai bianchi e sarà necessario quindi correggerli con strumenti come l'RGB Align di Registax o Filtro>Nitidezza>Riduzione Effetto Mosso di Photoshop.

E siamo alla somma L+C: se non si possiede una ruota portafiltri i due files, divenuti "livelli", dovranno combaciare perfettamente, e dovranno quindi essere con scupolo maniacale allineati usando gli strumenti di Photoshop che si trovano in tendina nel percorso Modifica>Trasforma. Attenzione a questo passaggio! Gli errori porteranno a vedere colori dove non ci sono. Ottenuta quindi un'immagine coerente si lavorerà su contrasto e saturazione su cromianza e luminanza fino ad ottenere l'immagine più ricca di informazioni. Infine si passerà alla verifica CCE (si rimanda al primo articolo di Selenocromatica) che in questa metodica comprende il solo controllo di coerenza "esterno", cioè il confronto con immagini di altri astrofili e/o di enti di ricerca astronomica.

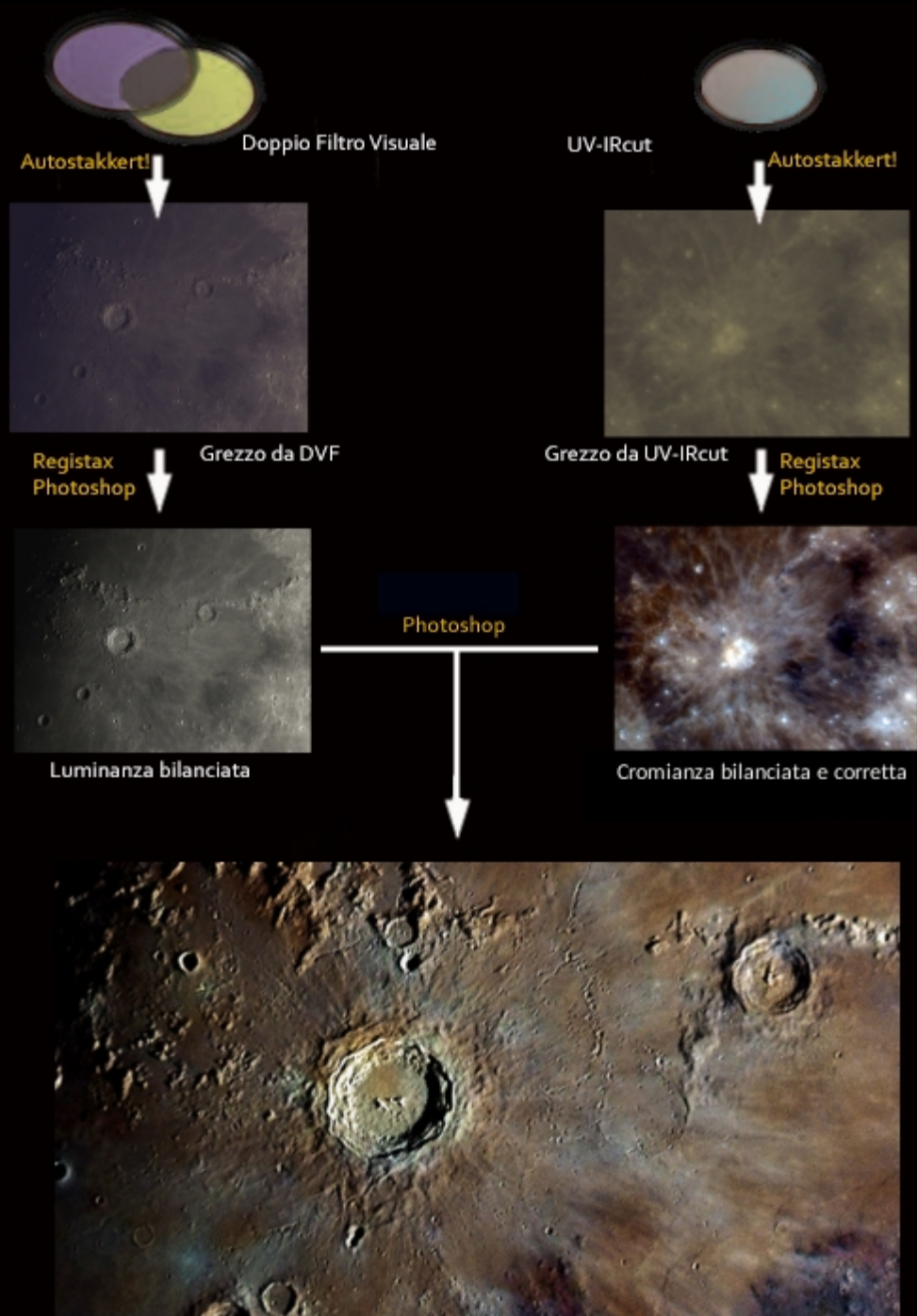


Fig. 3: Schema operativo della Tecnica dei Tre Filtri

Scala selenocromatica (ver. 2.1)

I riferimenti consistono in criteri e reperi cromatici. Per **criterio cromatico** s'intende una regola generale di colore certa, al di là della tecnica utilizzata. Invece per **repere cromatico** s'intende una specifica struttura del suolo lunare con caratteristiche di colore e/o luminosità più o meno stabilmente codificate. Si ribadisce che ai fini della CCE (vedi articolo precedente) si inizia col considerare i criteri: è obbligatorio che l'immagine non contraddica alcun criterio maggiore di realismo. Circa poi lo *score*, esso deriva dalla somma del punteggio dei reperi rispettati dall'immagine, divisi in saldi, forti e deboli. Il mancato rispetto di un repera sottrae il relativo punteggio allo *score*. Il *cut-off* oltre il quale un'immagine viene considerata selenocromatica viene fissato a 5 a causa della varietà cromatica ottenibile con Tecnica dei Tre Filtri. Solo nel rispetto dei criteri e con uno *score* positivo le ulteriori risultanze cromatiche non codificate presenti nelle immagini potranno essere considerate ai fini dello studio dell'evoluzione del suolo lunare. Sappiamo come il maggiore gradiente cromatico sia riscontrabile nei mari, non ci stupisce quindi che la maggior parte dei riferimenti sia situata proprio lì. E siccome è necessario che ogni zona della Luna ripresa abbia reperi per lo *score*, in CCE è sconsigliabile acquisire in un'area in cui non sia ricompreso almeno un mare, soprattutto in LC(DVF).

Avremo quindi criteri obbligatori e reperi più sicuri (saldi) perchè coerenti con tutti i dati acquisiti da terra e confermati da tutte le sonde spaziali, reperi forti perchè i dati ottenuti da terra, sempre coerenti, sono confermati da almeno una sonda, ma anche reperi deboli che sono quelli prodotti sempre coerentemente da terra ma senza conferma "extraterrestre". Alle immagini con *mineral score* alto si accorderà una grande affidabilità cromatica. La comunità di astrofili potrà sempre, in base ad esperienze dirette e/o evidenze di dati autorevoli, promuovere o declassare i singoli reperi cromatici. Se necessario si potrà anche rivedere la classificazione del punteggio modificandone le suddivisioni. In ogni caso un repera può entrare in scala solo se confermato da almeno un'altra immagine terrestre o da sonda. Si ribadisce di nuovo come i reperi, a differenza dei criteri, possano anche essere diversi nelle diverse tecniche, ed in questo caso sarà doveroso specificare la tecnica utilizzata.

Criteri cromatici

- 1) I mari sono più scuri delle terre
- 2) I mari presentano maggiore contrasto cromatico rispetto alle terre
- 3) Le raggere d'impatto sono più chiare delle strutture a cui si sovrappongono
- 4) Mare Nectaris è globalmente più chiaro di M. Tranquillitatis e di M. Serenitatis
- 5) Le terre hanno normalmente cromatismo dominante "caldo"; fa eccezione l'area di Tycho
- 6) M. Tranquillitatis è più scuro di M. Serenitatis
- 7) L'interno del cratere di Tycho appare più chiaro delle adiacenze a parità d'illuminazione
- 8) Il fondo del cratere Plato è più scuro rispetto al Mare adiacente a parità d'illuminazione

Reperi saldi (mineral score 3)

- 1) Grimaldi richiama M. Procellarum e Riccioli ed appare più scuro e bluastro di Hevelius

- 2) "*The Nubium Pony*", area cromatica a nord di Nicollet a forma di collo e testa di cavallo, è più chiara (rossastro-arancione) del resto del mare
- 3) Il fondo di Pitatus (freddo) e Lubiniezky (caldo) hanno simile colore del mare adiacente
- 4) La zona nei pressi di Clerke è la più scura del Mare Serenitatis (colore freddo)
- 5) Mare Imbrium è più scuro e bluastro ad ovest della linea ideale che unisce Beer e Maupertuis A; ad est di questa linea è più rossastro
- 6) Mare Tranquillitatis è globalmente più scuro e bluastro di M. Serenitatis (più rossastro)
- 7) Theophilus mostra colore più caldo rispetto a Cyrillus e Catharina
- 8) L'area interna del cratere di subsidenza Jansen si presenta tendente all'azzurro e contrasta con la circostante tonalità calda del mare
- 9) Maraldi si presenta come un'area circolare di tono azzurro in una zona di colore più "caldo".
- 10) Il cratere Copernicus B presenta colore freddo cupo (verde/blu/viola) che richiama quello del mare circostante
- 11) Copernicus H presenta colore freddo cupo (verde/blu/viola) che richiama quello del mare circostante

Reperi forti (mineral score 2)

- 1) Agatharchides 1 è rosso mattone
- 2) Plato J e l'area oblunga di Bliss appaiono azzurro-celesti
- 3) Lo "sbuffo" di Cavalerius è più chiaro e caldo che il Mare adiacente
- 4) La zona intorno a Dawes è più chiara (tendente al celeste) rispetto all'area blu cupo di Plinius
- 5) Il fondo di Schickard (cromaticamente mare) presenta una formazione colorata "calda" con aspetto trapezoidale con due zone fredde più scure ai lati
- 6) Aristillus e la sua area appaiono celesti nel visibile
- 7) Il cratere di Tycho appare celeste nel visibile
- 8) la zona di Descartes appare verde-azzurrina in LC, con L(IRpass)+C (UV-IR cut) e IRPLC
- 9) L'area a ridosso di Beaumont L ed il cratere stesso risultano rosso cupo
- 10) T Mayer A presenta colore celeste nel visibile
- 11) Il triangolo (giallo/rosa) di Copernicus è un triangolo con un vertice al centro del cratere con il lato opposto a NO
- 12) Nel visibile esiste un macchia azzurra subito a nord-est di Reinhold C
- 13) Subito ad ovest di Copernicus si trova un'area di colore freddo (celeste/verde acqua) che contrasta col triangolo (giallo/rosa) del cratere
- 14) Gambart A presenta colorito celeste/azzurro nel visibile
- 15) Nicollett è celeste in LC e IRPLC
- 16) L'area intorno a Lassell è rosso mattone in LC e IRPLC
- 17) Il "Madler's Fan" risulta celeste-verde sfumato nelle cromianze ottenute nel visibile e richiama nelle sue sfumature lo "sbuffo" del non lontano Rosse
- 18) la parte sud di Montes Rhiphaeus è rosso mattone
- 19) Darney C3 è rosso mattone
- 20) T Mayer C presenta colore celeste nel visibile

Reperi deboli (mineral score 1)

- 1) La zona intorno a Clerke appare blu-verdastra-violacea in base alle tecniche di ripresa ed all'incidenza della luce solare
- 2) La "testa" di Reiner Gamma presenta colorito rossastro in contrasto col mare circostante
- 3) Mare Frigoris appare globalmente rossastro nel visibile
- 4) L'area di Cyrillus A risulta celeste
- 5) L'area di Beaumont D risulta celeste

Aree ipervariabili

L'esperienza insegna che vi sono aree sulla Luna che manifestano una notevole variabilità cromatica dovuta ad anche piccole modifiche d'incidenza della radiazione solare. Si tratta delle grandi raggere di Copernicus e Tycho e dei Maria Vaporum (parte orientale) e Nectaris.



Fig. 4: Il cratere rosso Beaumont L ripreso da LRO (sx) e con Celestron C8 (dx); le frecce indicano un'area celeste che assieme a Beaumont L fornisce una valida verifica cromatica

In tali "caleidoscopi" è utile fissare reperi "saldi" od almeno "forti" per evitare di avallare immagini "fantasy". Esempi ne sono il cratere Beaumont L, Copernicus B ed H: i loro colori hanno in comune il fatto di andare in netta controtendenza rispetto ai colori circostanti e rappresentano quindi reperi fondamentali nelle aree ipervariabili.

Si rinnova l'auspicio che il gruppo astrofili William Herschel di Torino possa fungere da riferimento stabile per la "selenocromatica amatoriale", e che a tale scopo ai "Folia" successivi possa partecipare un numero crescente di astrofili, anche di altre associazioni. Versione definitiva corretta da Pier Giuseppe Barbero