

Giuseppe Marino
Gruppo Astrofili Catanesi "Guido Ruggieri"

Composizione: ultima spiaggia della fotografia tradizionale.

Nell'era dei CCD e delle *webcam* la fotografia astronomica su pellicola, avviata a un inesorabile declino, continua a conservare un suo fascino particolare, un po' come le vecchie valvole termoioniche rispetto all'elettronica dei moderni *hi-fi*. Non sono pochi quanti considerano una fotografia chimica più "vera" rispetto a un'immagine elettronica. E che dire della magia di una fotocamera al fuoco di un telescopio, accanto al nostro occhio che si affanna alla ricerca di una stella di guida? E del *click* finale che ci libera da un'estenuante ora di inseguimento, al freddo della notte?

Eppure gli aspetti in cui il CCD manifesta la sua superiorità rispetto alla pellicola sono indubbiamente molteplici. Per esempio, il *range* dinamico della pellicola, cioè la capacità di registrare i diversi livelli di luminosità, è inferiore a quello di un rivelatore elettronico, cosicché si otterranno spesso immagini con le parti più luminose del soggetto irrimediabilmente sovraesposte (tipico il caso delle parti interne della nebulosa M42, o delle regioni nucleari delle galassie).

Altro punto debole della pellicola è il *difetto di reciprocità*, per cui dopo pochi secondi di esposizione la sensibilità effettiva dell'emulsione comincia a calare rispetto a quella nominale: l'intensità dell'immagine fotografica non è quindi proporzionale al tempo di posa e, superato un certo limite, a poco o a nulla vale raddoppiare o triplicare la durata dell'esposizione. Questo effetto di non linearità si manifesta anche rispetto alla luminosità del soggetto: le intensità di due astri registrati in pellicola stanno in un rapporto diverso rispetto al rapporto tra le luminosità reali.

Dulcis in fundo c'è poi il problema delle dominanti cromatiche delle pellicole. Fino a pochi anni fa le dominanti erano un vero incubo per molti astrofili (e non meno per i loro laboratori fotografici di fiducia...), mentre oggi si può facilmente ovviare correggendo i colori al computer, ovviamente dopo aver digitalizzato la foto. Resta il fatto che molte pellicole non presentano un'adeguata sensibilità ad alcuni colori; questi pertanto non potranno essere rivelati in un'unica immagine, e non è certo possibile resuscitare la rossa nebulosa Nord America o la parte blu della Trifida se queste mancano del tutto nell'immagine.

Ho affrontato il problema dell'inadeguata resa cromatica delle emulsioni compositando, al computer, fotografie dello stesso soggetto ottenute con pellicole differenti.

Al momento, la pellicola migliore per fotografia del profondo cielo è probabilmente la Kodak E200 Professional (da non confondere con la Elite 200): me ne sono convinto dal confronto con altre emulsioni la conclusione è stata confermata da altri noti astrofotografi. Questa pellicola presenta una grana molto fine e una sensibilità al rosso adeguata alla registrazione delle nebulose a emissione. Fotografando con lunghi rapporti di focale è opportuno “tirare” la pellicola, ma niente paura: a 800 ISO la resa cromatica e la grana sono ancora accettabili, e la durata della posa rimarrà entro limiti “umani”, tant’è che con soli cinque minuti di esposizione e con un obiettivo a $f/2,5$ ho potuto raggiungere la tredicesima magnitudine. Purtroppo, a fronte di una spiccata sensibilità al rosso, la E200 ha una ridotta sensibilità al verde e soprattutto al blu.

Tra le pellicole con elevata sensibilità al blu ho provato la Fuji NPH 400, una pellicola molto rapida, caratterizzata però da una grana non proprio trascurabile. A bassi livelli di illuminazione questa emulsione è praticamente insensibile al rosso. Un’alternativa può essere la Kodak Supra 400, che ha il vantaggio di una grana più fine.

Le fotografie qui presentate sono state ottenute con un telescopio Schmidt-Cassegrain da 25 cm (un Meade LX200) dotato di guida fuori asse (una “Giant” della Lumicon). Lo stesso soggetto è stato fotografato sia con la Kodak E200 che con la Fuji NPH 400, combinando successivamente le immagini con la tecnica della compositazione digitale. I tempi di posa sono quelli tipici del profondo cielo: il massimo possibile, evitando che il fondo cielo diventi fastidioso. In un caso ho anche effettuato più pose con la stessa pellicola, per migliorare la qualità.

Una volta sviluppate le pellicole ho dovuto provvedere alla scansione dei fotogrammi. Questa va fatta con *scanner* professionali o semiprofessionali: i comuni *scanner* piani con i supporti per pellicole danno scansioni poco corrette per le deformazioni dell’emulsione, con conseguenti difficoltà nella sovrapposizione (“messa a registro”) delle immagini. Se vogliamo delle stampe formato A4, la risoluzione deve essere di almeno 2700 dpi (mantenendo le dimensioni dell’immagine uguali a quelle del fotogramma).

A questo punto si può passare alla compositazione delle immagini. Un tempo si dovevano sovrapporre manualmente, con precisione più che millimetrica, i fotogrammi dello stesso soggetto e poi si stampava con la normale tecnica fotografica: il risultato era una diminuzione della grana (e quindi un miglioramento del “rapporto segnale/rumore”) e un aumento del contrasto, che però può esasperare la sovraesposizione delle zone più luminose. Più efficace è la tecnica della compositazione digitale, che oggi si può effettuare con appositi *software* commerciali. Io ho utilizzato *Picture Window*, seguendo i passi descritti in dettaglio nel sito dell’astrofotografo Jerry Lodriguss (<http://astropix.com>). Alla fine può essere necessario ritoccare l’immagine, per esempio con *Adobe Photoshop*, dove un po’ di pratica permetterà di ottenere il risultato ottimale agendo sui “livelli” e sulle “curve”.

E’ importante che il soggetto sia rilevato con un’intensità simile nelle immagini da compositare. Nel caso della foto di M 42 qui presentata, l’arrivo di nubi impose l’interruzione a soli 25 minuti (contro i 50 programmati) della posa con Fuji NPH 400. La conseguenza è stata la perdita dei dettagli più deboli della nebulosa nella compositazione finale, sebbene questi fossero ben evidenti nell’immagine ottenuta con la Kodak E200. Ciò può dipendere anche dal tipo di compositazione scelta tra quelle possibili: è stata preferita l’opzione *blend* (“miscela”, “armonizza”) all’opzione *add* (“aggiungi”, “somma”) per evitare la saturazione delle parti più luminose e un contrasto eccessivo.

I risultati ottenuti sono di certo inferiori a quelli raggiungibili con il CCD, ma forse rappresentano l’ultima spiaggia dell’astrofotografia chimica, purché non ci si faccia prendere la mano dal fotoritocco, inquinando le immagini con un intervento eccessivo dell’elaborazione digitale.

La nebulosa anulare nella Lira (M 57) fotografata dall'Etna nell'estate 2003.
Fuoco diretto di un telescopio Schmidt-Cassegrain, diametro 25 cm, f/10. La guida è stata effettuata a 520 ingrandimenti.
Autori: Giuseppe Marino, Fabio Salvaggio, Salvo Spampinato (Gruppo Astrofili Catanesi)



1 ora di esposizione su Fuji NPH 400



Composizione di due pose da mezz'ora su Kodak E200 (tirata a 800 ISO)



Composizione delle immagini precedenti.

La nebulosa Dumbbell nella Volpetta (M 27) fotografata dalla stessa postazione e con la stessa tecnica di ripresa dell'immagine precedente.
Autore: Giuseppe Marino.



1 ora di esposizione su Fuji NPH 400



1 ora di posa su Kodak E200 (tirata a 800 ISO)



Composizione delle immagini precedenti.

Le nebulose M 42 e M 43 in Orione fotografate da Serra La Nave (Etna-sud) nel gennaio 2004.

Stesso telescopio con riduttore di focale a f/6,3.

Autori: Saverio Cammarata, Emilio Lo Savio e Giuseppe Marino (Gruppo Astrofili Catanesi).

Si noti la scarsa visibilità dei dettagli più deboli nell'immagine finale, per la ragione che è spiegata nel testo.



25 minuti di esposizione su Fuji NPH 400



40 minuti di posa su Kodak E200 (tirata a 640 ISO)



Compositazione delle immagini precedenti.

COMPOSITARE LE IMMAGINI CON PICTURE WINDOW

Picture Window è un software di elaborazione digitale di immagini che permette, tra le tante potenzialità, la composizione di immagini dello stesso soggetto. In una prima fase, il programma ruota e ridimensiona le immagini per renderle sovrapponibili. Nella fase successiva le immagini vengono combinate in un'unica fotografia finale.

Una volta aperte con *Picture Window* le due immagini da compositore, si seleziona dalla barra dei menu:

Transformation --> Composite

Nella finestra che compare bisogna selezionare le due immagini cliccando sui due riquadri **Input image** e **Overlay**.

Nella prima fase valuteremo la qualità della sovrapposizione in base alla sottrazione delle immagini. Selezioniamo perciò:

Operation --> Subtract

Alignment --> Multi-point

Agli angoli delle due immagini compariranno dei rettangoli recanti i numeri 1, 2 e 3. Con il *mouse* trasciniamo, in ciascuna immagine, il rettangolo 1 fino a porlo su una stella periferica. La stella deve essere la stessa in entrambe le immagini. Facciamo la stessa cosa con i rettangolini 2 e 3. Abbiamo adesso una terna di stelle comuni alle due foto che serviranno al programma per la messa a registro delle due immagini. Il centraggio delle stelle deve essere affinato zoomando le immagini (almeno di un fattore 8). Per passare da una stella all'altra della terna basta digitare i numeri corrispondenti. Adesso, lanciando il **Preview** dalla finestra **Composite**, possiamo valutare la qualità della sovrapposizione: l'immagine che si ottiene, che rappresenta la sottrazione elettronica delle due immagini, risulterà nera nel caso in cui le stelle coincidono perfettamente. Una sottrazione con qualche residuo è comunque accettabile. Ovviamente se la luminosità o il colore sono diversi per le due immagini, la loro sottrazione mostrerà luci residue, ma sarà ancora possibile valutare la qualità della sovrapposizione osservando attentamente le stelle.

A questo punto selezioniamo:

Operation --> Register

Con **Apply** otterremo l'immagine dell'**Overlay** opportunamente trasformata per essere messa a registro sull'altra, che salveremo con un nuovo nome mentre chiuderemo, chiudiamo l'immagine originale di **Overlay**; riapriamo la finestra **Composite** per combinare (compositare) le due immagini. Adesso selezioniamo, come immagine di **Overlay**, l'immagine salvata. Scegliamo:

Operation --> Blend

e portiamo **Overlay amount** al 50% della sua scala.

L'immagine finale che otterremo con **Apply** sarà la combinazione delle nostre due foto. La grana risulterà ridotta con conseguente miglioramento del rapporto segnale/rumore e quindi della resa dei dettagli.

L'autore:

Giuseppe Marino è nato nel 1969 a Catania, dove nel 1999 ha conseguito il dottorato di ricerca in fisica. Autore di una decina di pubblicazioni su riviste scientifiche internazionali, ha lavorato come astronomo di supporto al Telescopio Nazionale Galileo (La Palma, Isole Canarie). Attualmente insegna in un istituto tecnico e, come membro del Gruppo Astrofili Catanesi, si occupa di divulgazione, astrofotografia e ricerca.