

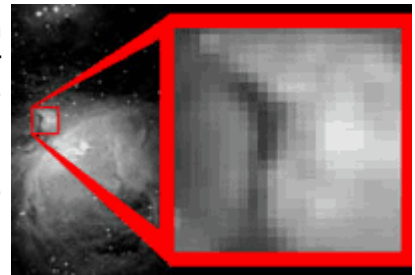
Corso Photoshop per astrofotografia

Capitolo I - I FORMATI GRAFICI

Sebbene esistano diverse centinaia di formati grafici, possiamo subito individuare due grandi famiglie:

- formati orientati alle immagini (bitmap)
- formati orientati alla grafica (vector)

Le immagini a **bitmap** (o raster) si presentano come una matrice di punti (pixel) a cui è associato uno o più valori per descriverne la luminosità e/o il colore. Dal momento che spesso un'immagine presenta milioni di pixel, è frequente l'utilizzo di algoritmi di [compressione](#) per ridurre il "peso" delle immagini. Il colore può essere determinato in vari modi. I più comuni sono l'RGB, il CMYK, il LAB (YCrCb), la scala di colore.



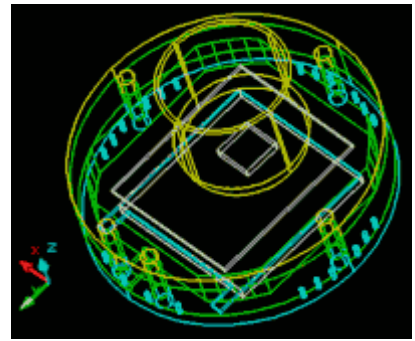
- **RGB:** nell'RGB il colore è descritto mediante tre canali che indicano la luminosità dei tre colori primari (rosso, verde e blu). A questa luminosità è associato un numero che solitamente è formato da 8 o 16 cifre in codice binario (0 e 1). Si parla quindi di immagini a 8 o 16 bit/canale. Dal momento che 8 cifre in codice binario possono rappresentare numeri compresi tra 0 e 255, la profondità di colore è limitata a 256 livelli per ogni canale (le cui combinazioni offrono una tavolozza di 16.581.120 di colori), più che accettabile per l'occhio umano ma insufficiente per elaborazioni che prevedono una ridistribuzione dei valori sui vari livelli (di cui parleremo nel capitolo 4). A questo scopo è possibile salvare immagini utilizzando 16 bit (quindi 16 cifre in base 2), potendo così disporre di 65536 livelli per canale e quindi 281.462.091.939.840 di colori.

- **CMYK:** nel CMYK il colore è descritto indicando la quantità di inchiostro da utilizzare per la stampa. I canali sono quattro (ciano, magenta, giallo e nero) e anch'essi possono essere salvati sia utilizzando 8 bit sia 16. L'utilizzo di questo formato è consigliato solo nell'ultima fase dell'elaborazione, quando cioè si deve ottimizzare l'immagine per la stampa.

- **LAB:** LAB è la dicitura con cui photoshop indica lo spazio di colore YCrCb, costituito da tre canali indicanti la luminosità (Y), la differenza fra Y e il rosso (Cr) e la differenza fra Y e il blu (Cb). Il vantaggio di questo formato è che, possedendo un canale di luminanza autonomo, è possibile gestirlo in modo estremamente semplice senza alterare i colori. Di contro la gestione del colore diventa assai meno intuitiva.

- **Scala di colore:** la scala di colore (o palette, tavolozza) stabilisce in partenza quali colori saranno utilizzati nell'immagine e associa a ciascuno di essi un numero a 8 bit. E' quindi possibile disporre di soli 256 colori contro i milioni di colori offerti dai tre metodi sopra citati. L'utilizzo di questo metodo non è pertanto indicato alle fotografie e in campo astronomico può essere sfruttato solo per alcune immagini in [falsi colori](#).

Le immagini **vettoriali** sono invece costituite da forme geometriche astratte, descritte da equazioni matematiche. Queste immagini sono perciò principalmente vuote, non costituite da una matrice di punti tutti descritti, ma bensì dalle istruzioni per creare al momento una bitmap da mostrare sullo schermo. Questo tipo di immagini ha una risoluzione potenzialmente infinita e il solo limite è imposto dalla complessità. Se si escludono grafici o altre immagini particolari, i vector non trovano applicazione in astronomia.



Per quanto riguarda la fotografia puramente artistica, è possibile ricorrere ai vector per aggiungere alle immagini scritte, cornici, ecc. L'immagine finale sarà tuttavia rasterizzata (trasformata in bitmap) prima di essere salvata in un formato orientato alle immagini.

Vedremo ora i principali formati orientati alle immagini e le loro caratteristiche...

I formati grafici orientati alle immagini più diffusi sono i *.bmp, *.gif, *.jpg, *.tiff, *.png, *.fit e molti formati raw (*.nef, *.crw, *.naf, ecc.)

- ***.bmp:** il formato bmp (bitmap) può utilizzare una palette fino a 256 colori (comprimibile) oppure il metodo RGB limitato a 8 bit/canale (non compresso). In ambito astronomico è consigliabile solo quando non è possibile, per limitazioni hardware, utilizzare formati a 16 bit/canale.

- ***.jpg:** il formato jpg (o jpeg, Joint Photographic Experts Group) è limitato a 8 bit/canale e presenta una compressione di tipo non lossless capace di ridurre notevolmente lo spazio occupato in memoria. Il jpg è consigliato solo in fase di stampa o pubblicazione sul web, quando cioè non sono più necessarie ulteriori elaborazioni.

- ***.gif:** il formato gif (graphics interchange format) è compresso mediante l'algoritmo lossless lzw e utilizza una palette limitata a 256 colori. Questo lo rende non utilizzabile in ambito astronomico. Un grande utilizzo del formato gif è la grafica web, anche grazie alla possibilità di avere trasparenze ed animazioni.

- ***.tiff:** il formato tiff (tag image file format) può avere sia 8 sia 16 bit/canale e può includere livelli. Solitamente non è compresso, anche se è possibile comprimerlo mediante l'algoritmo jpg (non lossless) oppure zip o lzw (lossless). Tuttavia è consigliabile non comprimere un tiff in quanto elaborare immagini compresse può impegnare eccessivamente il processore.

- ***.png:** il formato png (portable network graphics) è nato per la grafica web. Può includere livelli, trasparenze, oggetti vettoriali e informazioni aggiuntive che possono essere lette dai software per grafica web. Il png può avere sia 8 sia 16 bit/canale e presenta una compressione lossless. Questo formato non è conveniente in ambito astronomico.

- ***.fit:** il formato fit (flexible image transport sistem) è quello più usato in ambito astronomico. Possiede una dinamica definita nell'header (anche se la più usata è 16 bit/canale) e può essere compresso mediante l'algoritmo lossless gzip (fattore di compressione 1:3). L'header di un fit può contenere una grande quantità di informazioni aggiuntive utilizzabili dai software di elaborazione specifici.

- **I formati RAW:** i formati raw sono l'equivalente digitale del negativo di una macchina fotografica tradizionale, ossia l'immagine vista dalla macchina, grezza, senza alcun pretrattamento. Questi formati sono molto utili in astrofotografia in quanto conservano tutta l'informazione catturata dalla macchina. I formati raw si usano soprattutto nella fotografia astronomica con fotocamere digitali, in cui sono validi sostituti del formato fit.

Capitolo II - Quando elaborare un'immagine.

E' molto diffusa, presso chi non si è mai addentrato nel mondo dell'elaborazione digitale delle immagini astronomiche, l'idea che elaborare un'immagine significhi alterarla, fare un lavoro di fotoritocco. Occorre quindi far subito un po' di chiarezza e distinguere questi due aspetti, entrambi presenti in Photoshop.

Partendo dal dato che in un immagine spesso è presente molta più informazione rispetto quella che il nostro occhio è in grado di percepire (se ricordate nel capitolo precedente si è detto che un'immagine RGB a 8 bit/canale presenta 16.581.120 di colori, mentre una a 16 bit/canale ne presenta 281.462.091.939.840), elaborare un'immagine astronomica a fini estetici significa rendere ben visibili tutti i dettagli che non siamo in grado di vedere (ma che sono presenti sull'immagine) ed eliminare gli elementi di disturbo (chiarore del fondo cielo, vignettatura, rumore...).

Questo fine può essere ottenuto sia ricorrendo a strumenti di fotoritocco (uno dei punti di forza di Photoshop) sia mediante filtri che, utilizzando precisi algoritmi matematici e, agendo su tutta la matrice dell'immagine, consentono un'elaborazione oggettiva, che non lascia all'utente la possibilità di introdurre artificialmente dettagli non presenti sull'immagine. Saranno questi filtri ad essere maggiormente presi in considerazione durante il corso, anche se non mancherà una parte relativa all'uso degli strumenti di fotoritocco. Parlare di fotoritocco nell'ambito della fotografia astronomica richiede comunque prudenza in quanto, sebbene non si voglia ottenere un risultato dotato di una qualche valenza scientifica, fa parte di una sorta di "codice etico non scritto" non alterare un'immagine astronomica creando qualcosa che non corrisponda alla realtà o che vi corrisponda forzatamente. Tuttavia è perfettamente lecito, una volta ammesso il fine estetico dell'immagine, utilizzare strumenti di fotoritocco per introdurre oggetti vettoriali (scritte, cornici...) e per correggere i difetti cosmetici (macchie di sviluppo, granelli di polvere...), anche se questo comporta l'alterazione di piccole parti dell'immagine.

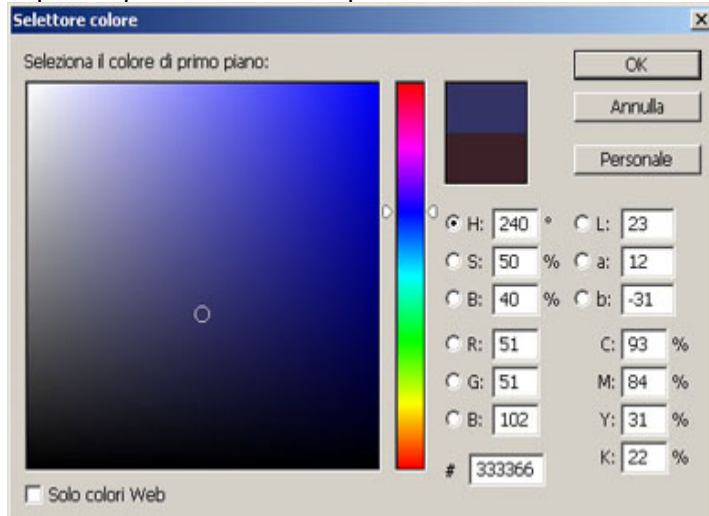
L'elaborazione delle immagini non è una possibilità di cui godono soltanto i possessori di sofisticati sensori CCD o fotocamere digitali, ma mostra tutte le sue potenzialità anche nell'ambito della fotografia tradizionale. Attenzione però a non esagerare nell'elaborazione, spesso infatti un'immagine molto elaborata rischia di perdere naturalezza e risultare pertanto antiestetica sebbene si sia riusciti ad evidenziare ogni dettaglio.

Capitolo III - L'ambiente di Photoshop e i settaggi preliminari

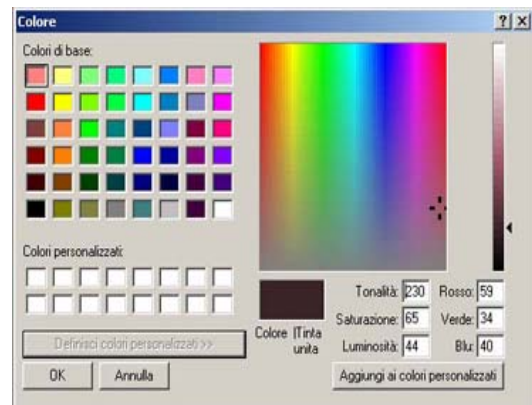
Anche se al primo avvio l'[interfaccia](#) di Photoshop può sembrare molto complessa, ricca di finestre e strumenti, ci si può ben presto accorgere di come essa sia, in realtà, estremamente pratica, efficiente e user-friendly. E' infatti possibile richiamare rapidamente i vari strumenti e tenere sotto controllo molti parametri relativi all'immagine.

Prima di poter procedere ad utilizzare Photoshop è però necessario eseguire alcuni settaggi per poter utilizzare il programma in modo ottimale. A questi settaggi si accede attraverso la barra dei menu seguendo il percorso *Modifica -> Preferenze -> Generali* oppure premendo i tasti *Ctrl+K*.

Il primo parametro da impostare è il **selettore colore**.



In Photoshop ne esistono di due tipi, quello di Adobe (a sinistra) e quello di Windows (a destra). Entrambi questi selettori consentono di selezionare tutti i colori, ma quello di Windows è limitato ai metodi [HSB](#) ed RGB, mentre il selettore di Adobe permette di utilizzare anche i metodi LAB e CMYK. Oltre ad essere **più completo** rispetto al selettore di Windows, esso consente anche una



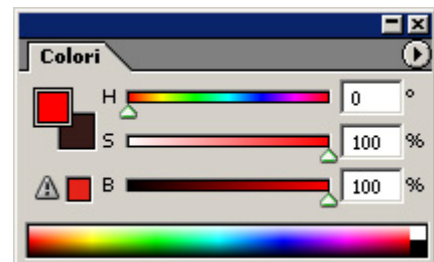
visualizzazione molto più **intuitiva** qualora si volesse utilizzare il metodo HSB. Selezionando H vediamo infatti rappresentate le tinte sulla striscia verticale centrale, mentre nel grafico a sinistra possiamo facilmente individuare la saturazione (sull'asse delle ascisse) e la luminosità (sull'asse delle ordinate). A mio avviso questo è il metodo più semplice per selezionare i colori, ma in realtà la questione è molto soggettiva... E' possibile per esempio selezionare S, utilizzando quindi ancora il metodo HSB ma disponendo la saturazione nella riga centrale e i valori H e B nel grafico a sinistra, o utilizzare i metodi RGB, LAB o CMYK...

In ogni caso sconsiglio il selettore di Windows anche perchè il selettore di Adobe



mostra quando il colore selezionato non può essere riprodotto esattamente in fase di stampa e ne mostra un'anteprima (e, qualora l'abitudine ci faccia apprezzare il selettore di Windows, selezionando B apparirà nel selettore di Adobe lo stesso grafico utilizzato da Windows).

E' inoltre disponibile una versione semplificata del selettore colore nella finestra *colori* a destra. Se non dovesse essere visualizzata seguire il percorso nella barra dei menu *Finestra -> Colori*. Cliccando sul triangolino nero in alto a destra è possibile cambiare il metodo scegliendo tra RGB, LAB, HSB, CMYK o scala di grigio.



La seconda impostazione è l'**interpolazione** dell'immagine. La scelta migliore (come viene suggerito dal programma stesso) è l'interpolazione bicubica, ma può dare problemi nel caso in cui si disponga di computer molto lenti.

Gli **stati storia** consentono di stabilire il numero di stati memorizzati nella cronologia. Un numero basso determina una scarsa possibilità di tornare sui propri passi senza dover ricominciare da zero, un numero troppo alto determina invece l'occupazione di molta memoria. Consiglio di impostare un numero compreso fra 15 e 30.

Questo era l'ultimo settaggio importante di questa finestra, procediamo quindi con i settaggi relativi alla gestione file. Cliccate quindi su *Successivo* (l'ultimo a destra).

Impostate come **anteprima immagine** "non salvare mai". Questo permetterà di risparmiare memoria e mantenere veloci le operazioni di navigazione tra i file. Il salvataggio dell'anteprima, inoltre, non è necessario nei sistemi operativi successivi a Windows 98, anche se una comoda visualizzazione delle anteprime gestita direttamente dal sistema operativo si ha a partire da Windows 2000.

Come **estensione file** impostate "usa minuscole". Questo aumenterà la compatibilità con altri programmi e sistemi operativi.

Consiglio di selezionare **chiedi prima di salvare file TIFF con livelli**. E' infatti molto semplice distrarsi e salvare un'immagine senza prima aver unito i livelli. Nel caso si salvi in JPEG non c'è problema visto che i livelli, nei formati che non li supportano, vengono automaticamente uniti, ma un TIFF, che spesso occupa diversi Mb di memoria, può moltiplicare il suo "peso" nel caso in cui vengano inclusi i livelli.

Passiamo ora al seguente gruppo di settaggi, quelli relativi alla visualizzazione. Le impostazioni di questo gruppo sono totalmente soggettive, tuttavia posso consigliare di impostare i **cursori di disegno** come "dimensione pennello" e gli **altri cursori** come "preciso".

Le impostazioni successive sono anch'esse soggettive e riguardano esclusivamente il modo in cui il programma debba presentare le parti in trasparenza. Lascio queste impostazioni estremamente intuitive al vostro gusto personale.

Nel successivo gruppo impostate come **unità di misura** "pixel" sia come *righelli* che come *testo*. Lasciate le altre impostazioni come di default.

Lasciate le impostazioni del gruppo seguente come di default, e passate quindi a quello relativo ai plugin e ai dischi di memoria virtuale. E' possibile impostare fino a quattro **dischi di memoria virtuale**. Impostate come primario il disco dove non è installato il sistema operativo e via via altri dischi lasciando quello di sistema per ultimo. Ovviamente questo è possibile solo nel caso in cui si disponga di più partizioni per l'hard disk, ma quasi tutti i computer vengono venduti impostati con almeno due partizioni, solitamente C e D. Definire come disco di memoria virtuale primario un disco su cui non sia installato il sistema operativo renderà più veloce il programma nel caso in cui si esaurisse la memoria RAM e si dovesse ricorrere a una memoria virtuale.

Passiamo ora ai settaggi relativi alla **memoria e cache immagine**. In questo menu è importante stabilire la quantità di memoria RAM da riservare a Photoshop. Consiglio di impostare la memoria in modo da riservare 256 Mb ad altre applicazioni. Ovviamente è possibile scegliere di riservare anche più memoria a Photoshop, ma in tal caso evitate di usare altri programmi simultaneamente, infatti ciò può portare ad un eccessivo rallentamento del computer.

A questo punto possiamo dare un'occhiata ai settaggi relativi alla gestione colori. Chiudete

quindi la finestra su cui avete lavorato finora cliccando su *OK* e seguite il percorso sulla barra dei menu *Modifica -> Impostazioni colore*.

Sotto **impostazioni** potete trovare una vasta gamma di impostazioni predefinite. Utilizzate *impostazioni predefinite generiche per l'Europa* per tutte le elaborazioni, *prestampa Europa* per ottimizzare l'immagine per la stampa. Quest'ultima selezione tuttavia non è indispensabile in quanto i [laboratori](#) fotografici provvedono a convertire i colori per ottenere la miglior corrispondenza fra i colori visualizzati sullo schermo e la stampa finale. Se invece desiderate stampare in casa le vostre foto, dopo aver selezionato *prestampa Europa*, selezionate lo spazio di lavoro CMYK della vostra stampante.

Capitolo IV - Operazioni basilari che permettono una rapida elaborazione

[L'istogramma.](#)

[Le curve.](#)

[Luminosità e contrasto.](#)

[Lo stretching.](#)

[Falsi colori.](#)

[Bilanciamento colore.](#)

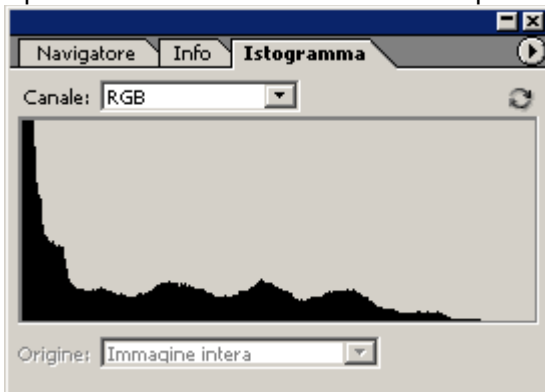
[Regolazione di tonalità e saturazione.](#)

[Eliminazione dei difetti cosmetici.](#)

[Maschera di contrasto.](#)

L'ISTOGRAMMA

L'istogramma è una rappresentazione sintetica dell'immagine attraverso un grafico in cui è riportata la distribuzione dei valori presenti nell'immagine. Nell'asse delle ascisse sono rappresentati i valori numerici presenti sull'immagine e nell'asse delle ordinate il numero di pixel aventi quei valori.



Un'analisi attenta dell'istogramma permette di avere una idea della qualità dell'immagine. Se infatti l'istogramma risulta troppo compresso (valori molto ravvicinati), probabilmente l'immagine è sottoesposta. Ovviamente questo dato deve essere confrontato con il tipo di immagine visto che, per esempio, un campo molto vasto in cui compaiono deboli nebulosità "a macchia di leopardo", può presentare un istogramma compresso pur essendo praticamente perfetta. Questo

fatto dimostra come alcune procedure automatiche, che passano attraverso l'analisi e la

modifica dell'immagine attraverso l'istogramma, spesso si rivelano deleterie in astrofotografia.

Per visualizzare l'istogramma è sufficiente aprire la sua pagina nella finestra Navigatore. E' possibile avere una visione più comoda selezionando, dopo aver cliccato sul triangolino nero in alto a destra, *Vista ingrandita*.

Molte delle più importanti funzioni di elaborazione immagini passano attraverso l'analisi e la modifica dell'istogramma e delle [curve](#).

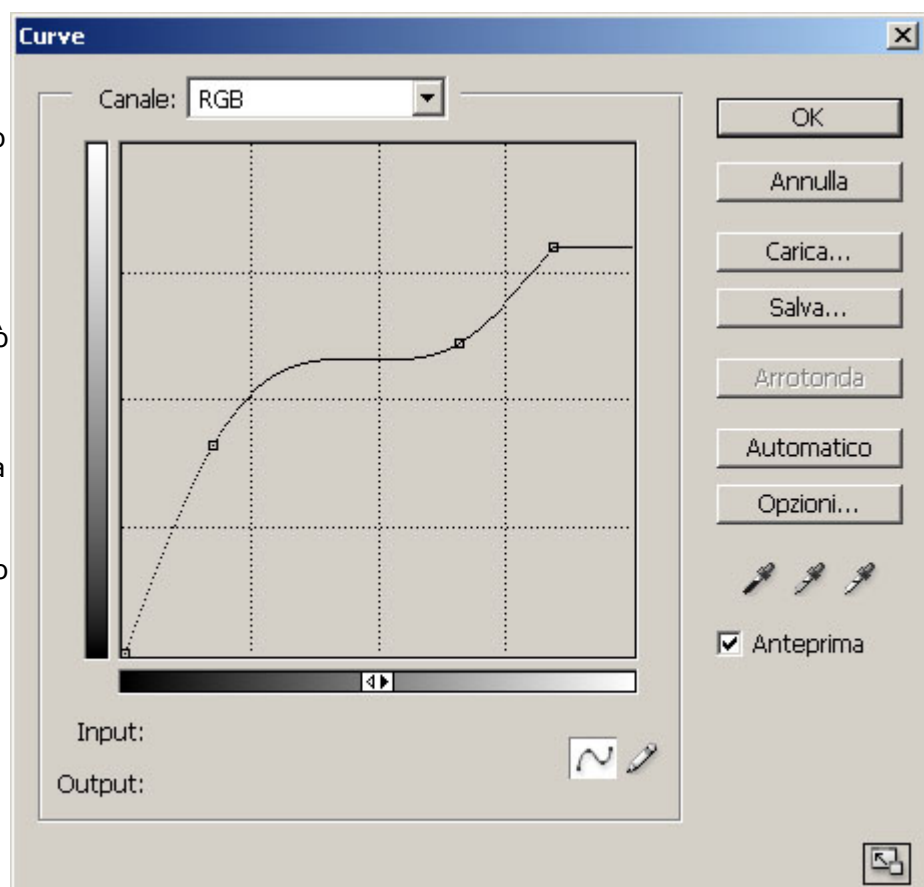
Le curve sono una rappresentazione della relazione fra i valori dei pixel nell'immagine di partenza e quelli dell'immagine elaborata. E' possibile aprire questa finestra seguendo il percorso *Immagine -> Regolazioni -> Curve*.

Inizialmente il grafico si presenta come una retta inclinata di 45°. In tal caso non viene prodotta alcuna alterazione, l'immagine elaborata sarà identica a quella di partenza.

Cliccando sulla retta è però possibile creare dei punti che, spostati sul grafico, modificano la curva introducendo differenze fra le immagini.

Sull'asse delle ascisse sono rappresentati i valori dell'immagine di partenza, sull'asse delle ordinate i valori dell'immagine finali. In questo caso nel primo punto creato ad un valore di partenza di 49 ne corrisponde uno finale di 114. (questi valori sono visibili accanto

a *Input* e *Output* quando si seleziona un punto. In questo caso è anche possibile stabilire con precisione la corrispondenza digitando i valori numerici)



LUMINOSITA' E CONTRASTO

La regolazione della luminosità e del contrasto consiste in un'operazione ottenibile anche attraverso le curve: la regolazione della luminosità non fa altro che aggiungere o sottrarre un determinato valore numerico a tutti i valori presenti sulla matrice, mentre la regolazione del contrasto aggiunge o sottrae a ogni pixel un valore diverso a seconda della sua posizione nell'intervallo di valori disponibili.

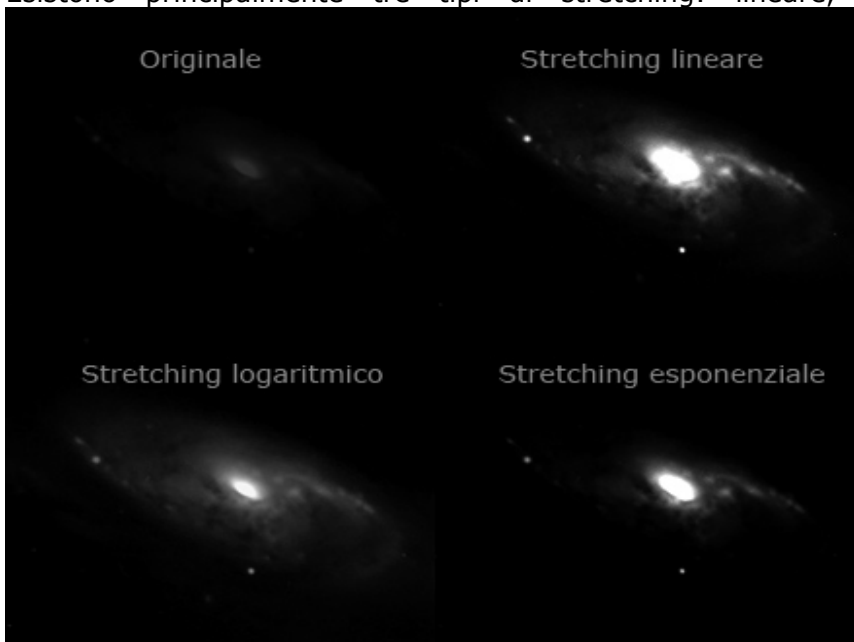
Nelle curve la regolazione della luminosità corrisponde a una traslazione della retta di partenza verso l'alto o verso il basso, mentre la regolazione del contrasto si traduce in una variazione della sua inclinazione mantenendo fisso il punto centrale.

Questa funzione si può richiamare rapidamente, senza ricorrere alle curve, seguendo il percorso sulla barra dei menu *Immagine -> Regolazioni -> Luminosità/contrasto*.

LO STRETCHING

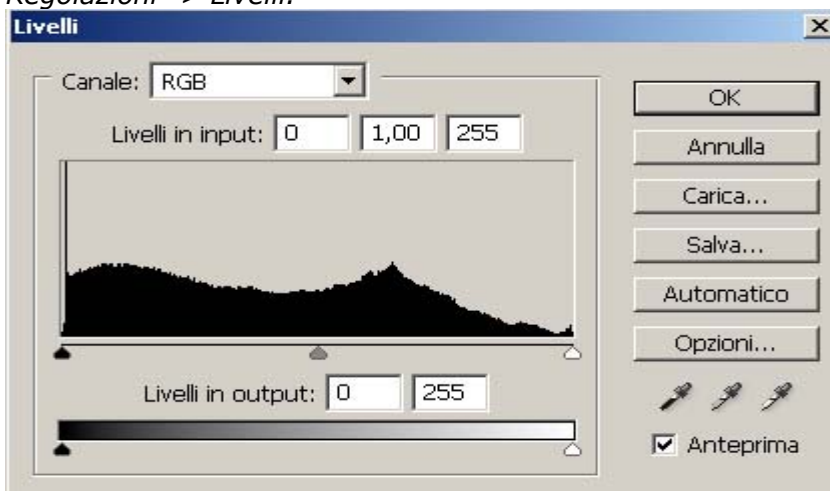
Fare lo stretching di un'immagine significa ridistribuire i valori presenti nell'immagine (quelli visualizzati sull'istogramma) sulla dinamica (l'intervallo di valori disponibili). Il fine di questa operazione è rendere visibili sfumature che, a causa della loro lieve differenza, risultano a noi invisibili.

Esistono principalmente tre tipi di stretching: lineare, logaritmico ed esponenziale.



Questo risultato è stato possibile solo perché l'immagine di partenza era a 16bit.

In Photoshop questa utilissima funzione è disponibile seguendo il percorso *Immagine -> Regolazioni -> Livelli*.



I tre cursori immediatamente sotto il grafico dell'istogramma sono quelli che consentono di eseguire questa operazione: spostando il cursore nero e quello bianco si produce uno stretching lineare, in cui i valori vengono ridistribuiti sulla dinamica mantenendo inalterati i reciproci rapporti; spostando il cursore grigio si produce invece uno stretching logaritmico o esponenziale a seconda che venga spostato verso sinistra o verso destra. Questi due tipi di

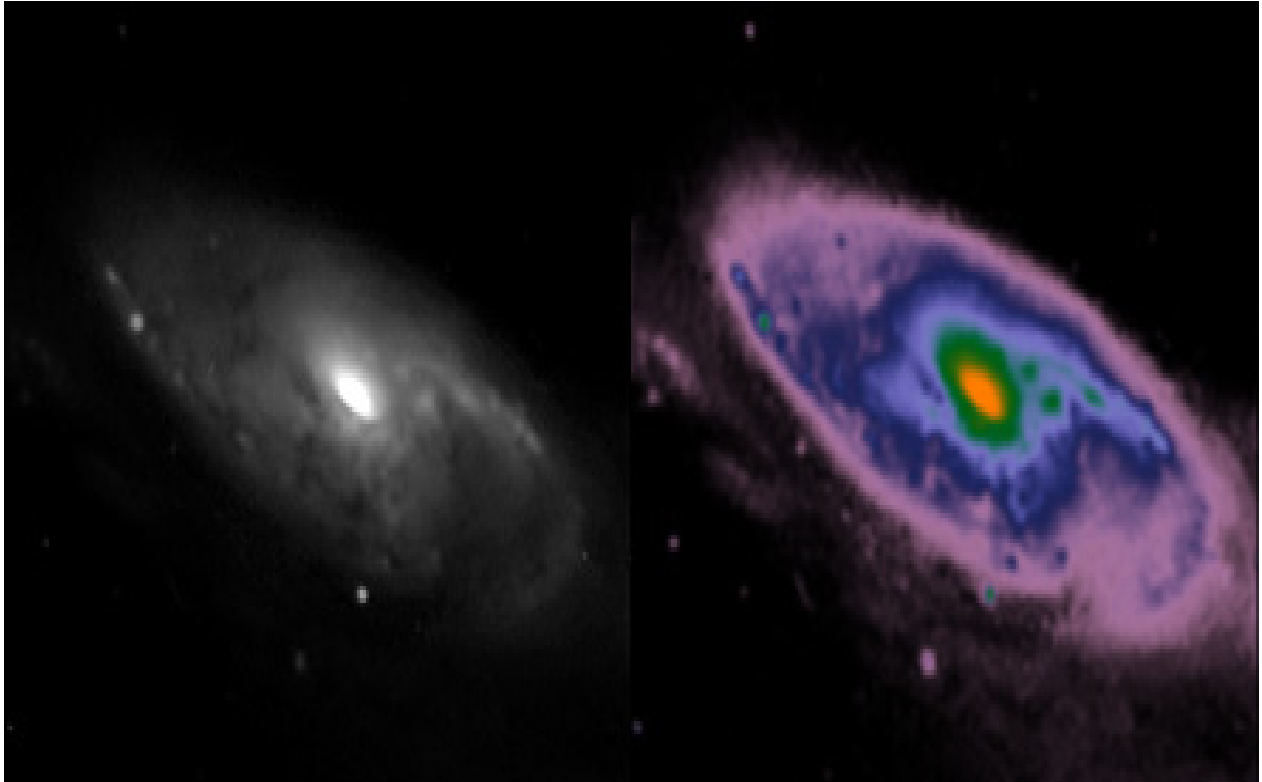
stretching alterano irreversibilmente i rapporti fra i valori ma consentono di ottenere un risultato estetico spesso più gradevole di quello prodotto da uno stretching lineare.

E' anche possibile definire i livelli di input indicando numericamente gli estremi di dinamica da estendere (il primo e terzo campo) e il coefficiente secondo cui eseguire lo stretching logaritmico/esponenziale.

Regolando i livelli di output (anche in questo caso si possono utilizzare sia indicazioni numeriche che grafiche) si può stabilire su quale parte della dinamica ridistribuire i valori.

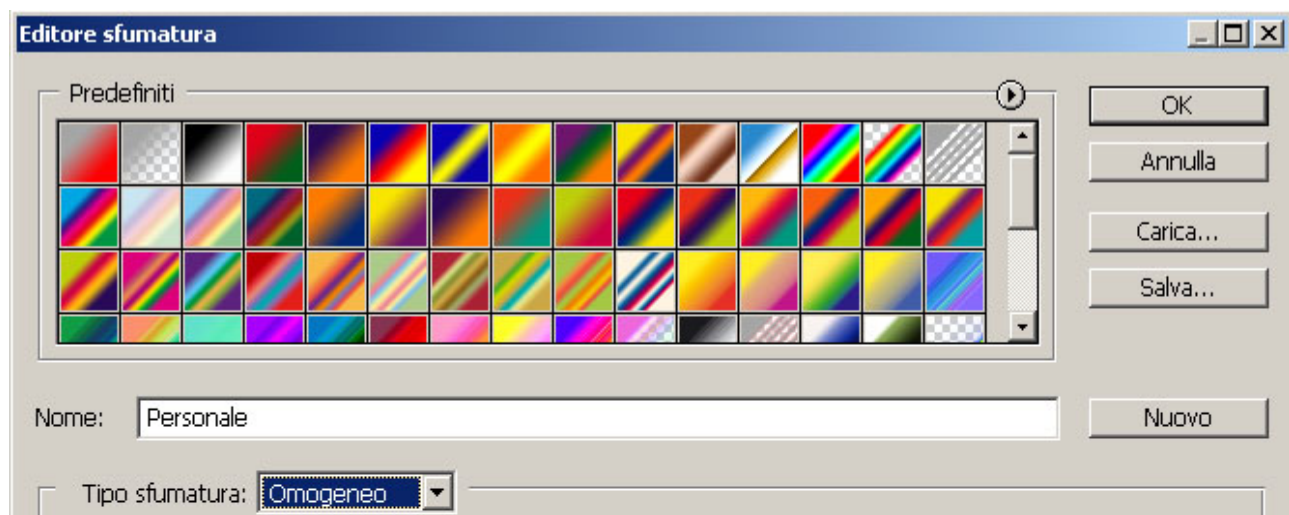
FALSI COLORI SU IMMAGINI B/N

Tipicamente un'immagine digitale astronomica non è a colori, ma **in scala di grigi**. Il nostro apparato visivo è particolarmente adatto a distinguere differenze di colore ma non altrettanto a distinguere piccole differenze di intensità; pertanto può essere molto utile associare elettronicamente colori diversi a diverse intensità di luminosità.



Notate le zone più esterne della galassia, praticamente invisibili nella foto b/n ma molto evidenti dopo l'applicazione di una palette di falsi colori.

In Photoshop l'applicazione di falsi colori è possibile seguendo il percorso *Immagine -> Regolazioni -> Mappa sfumatura*. Apparirà a questo punto una finestra semplificata in cui è possibile selezionare alcune palette precaricate. Cliccando sulla striscia che mostra l'anteprima della palette si aprirà invece una finestra che consente la creazione e il salvataggio di nuove palette.



BILANCIAMENTO COLORE

Come è già stato detto più volte in questo corso, uno dei maggiori punti di forza di Photoshop e dei software grafici generici è la gestione diretta del colore, molto difficile o impossibile sui software specifici per astronomia.

Il primo esempio è il bilanciamento del colore. Questa funzione è disponibile seguendo il percorso *Immagine -> Regolazioni -> Bilanciamento Colore*.

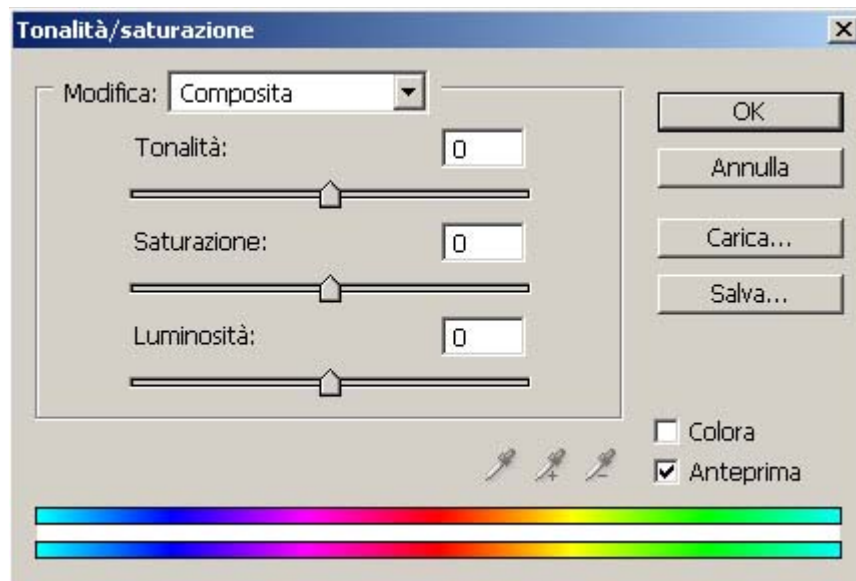


La regolazione del colore avviene spostando i tre indicatori o digitando manualmente i valori secondo cui bilanciare i colori. Questi valori possono essere positivi (spostamento verso il rosso/verde/blu) o negativi (spostamento verso il ciano/magenta/giallo).

Nella parte relativa al *Bilanciamento tono* è possibile stabilire su quali intervalli di luminosità eseguire l'operazione. Selezionando *Mantieni luminosità* il programma provvede a moltiplicare i pixel per una costante tale da ripristinare la luminosità, lasciando il campo non selezionato verranno ignorate le eventuali modifiche della luminosità dovute all'alterazione dei canali che compongono l'immagine.

TONALITA', SATURAZIONE E LUMINOSITA'

La seconda operazione di regolazione cromatica è la regolazione della tonalità e saturazione. La funzione è raggiungibile seguendo il percorso *Immagine -> Regolazioni -> Tonalità/saturazione*.



Quest'insieme di regolazioni agisce direttamente nello spazio cromatico HSB (H=Tonalità, S=Saturazione, B=Luminosità). La regolazione può avvenire spostando gli indicatori o inserendo un numero (positivo o negativo) che verrà sommato algebricamente ai canali HSB.

L'alterazione può riguardare l'intera gamma cromatica o solo alcuni intervalli del canale H, definibili dal menù a tendina in alto al centro.

Le due strisce in basso mostrano un'anteprima di come verranno modificati i colori e consentono di selezionare un diverso intervallo di colori rispetto a quelli disponibili nel menù a tendina. Una volta selezionato un intervallo di colori predefinito è infatti possibile



personalizzarlo agendo sugli indicatori che compaiono fra le due strisce colorate. Gli indicatori

centrali definiscono le tonalità che verranno alterate secondo i valori inseriti nei campi *Tonalità*, *Saturazione* e *Luminosità*, gli indicatori esterni definiscono invece l'intervallo di tonalità in cui l'alterazione tende a 0 via via che ci si allontana dagli indicatori centrali.

ELIMINAZIONE DEI DIFETTI COSMETICI

L'eliminazione dei difetti cosmetici è un processo che si attua attraverso l'uso di strumenti di fotoritocco, ai quali si accede attraverso la finestra strumenti, sulla sinistra dello schermo.



Questi strumenti sono divisi in quattro gruppi: selezione, ritocco, oggetti vettoriali, strumenti ausiliari. Per ciascuno di questi strumenti è possibile definirne i parametri attraverso la barra delle opzioni (in alto, sotto la barra dei menù).



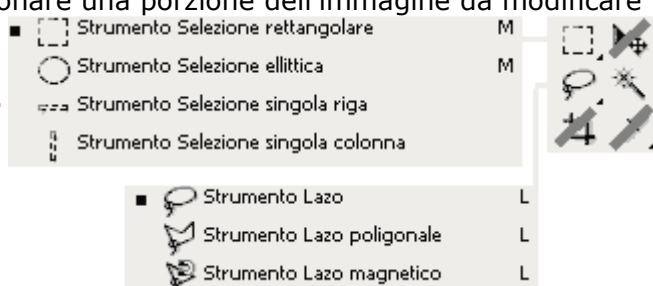
Vediamo ora nel dettaglio gli strumenti dei primi due gruppi, utili alla correzione dei difetti cosmetici.



Strumenti di selezione.

Questi strumenti consentono di selezionare una porzione dell'immagine da modificare utilizzando tecniche che altrimenti modificherebbero l'intera immagine (come quelle viste precedentemente).

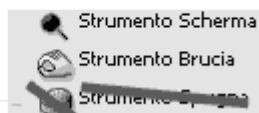
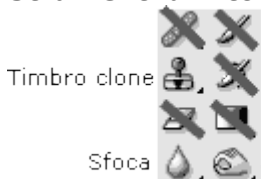
Una volta selezionati è possibile definire i parametri relativi allo strumento nella barra delle opzioni. Tutti i tre strumenti di selezione hanno come opzione comune la scelta dell'operazione da fare con la selezione precedente (sostituzione, unione, sottrazione, intersezione). Lo strumento *Bacchetta magica* seleziona un'area in base al valore del pixel su cui si clicca ed è possibile impostare una tolleranza in modo da variare l'intervallo di colori selezionati. E' utile selezionare il campo *Contigui* per avere un maggior controllo delle porzioni da selezionare.



Per gli altri strumenti, che consentono di selezionare una porzione in base alla forma stabilita dall'utente, è possibile stabilire una sfumatura, ossia un'importanza da dare ai pixel in fase di modifica. Questa sfumatura si misura in pixel e indica la distanza con cui la selezione passa da un'importanza di 100% a una di 0%. Sfumare una selezione può essere utile per evitare effetti antiestetici. E' possibile sfumare anche una selezione da bacchetta magica seguendo il percorso *Selezione -> Sfuma*.

Gli strumenti barrati nell'immagine consentono operazioni che saranno descritte in seguito.

Strumenti di ritocco.



Lo strumento *Timbro clone* è uno dei più utili strumenti per la correzione dei difetti cosmetici in quanto consente di copiare delle porzioni dell'immagine e riprodurle in altre zone. Se usato correttamente permette una perfetta correzione di graffi, grani di polvere e piccole

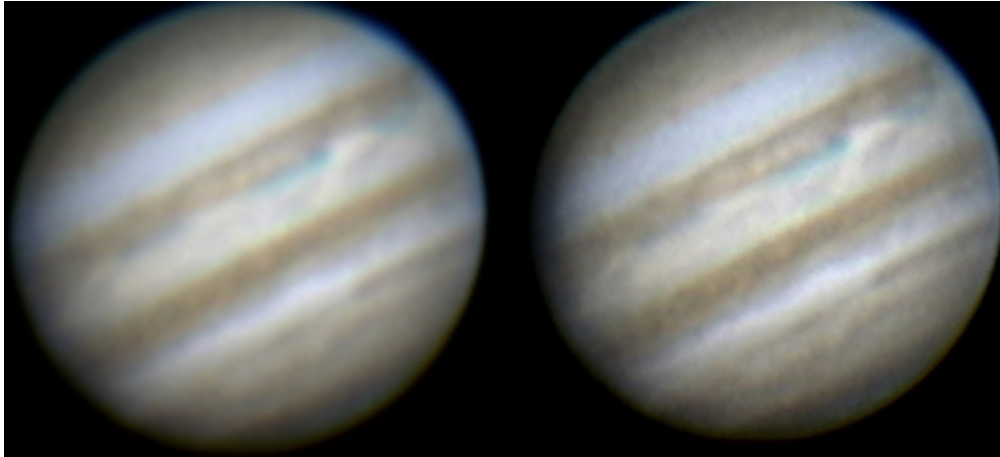
macchie di sviluppo. Per selezionare una porzione da copiare, cliccare su di essa tenendo premuto il tasto *alt*, a questo punto è possibile riprodurla cliccando semplicemente sulla zona da correggere (trascinando il mouse tenendo premuto il tasto verrà copiata una porzione più ampia in base alla forma descritta col mouse). E' possibile, dalla barra delle opzioni, definire la forma e dimensione dello strumento.

Lo strumento *Sfoca* consente di sfocare piccole porzioni dell'immagine, della dimensione e della forma impostabile dalla barra delle opzioni.

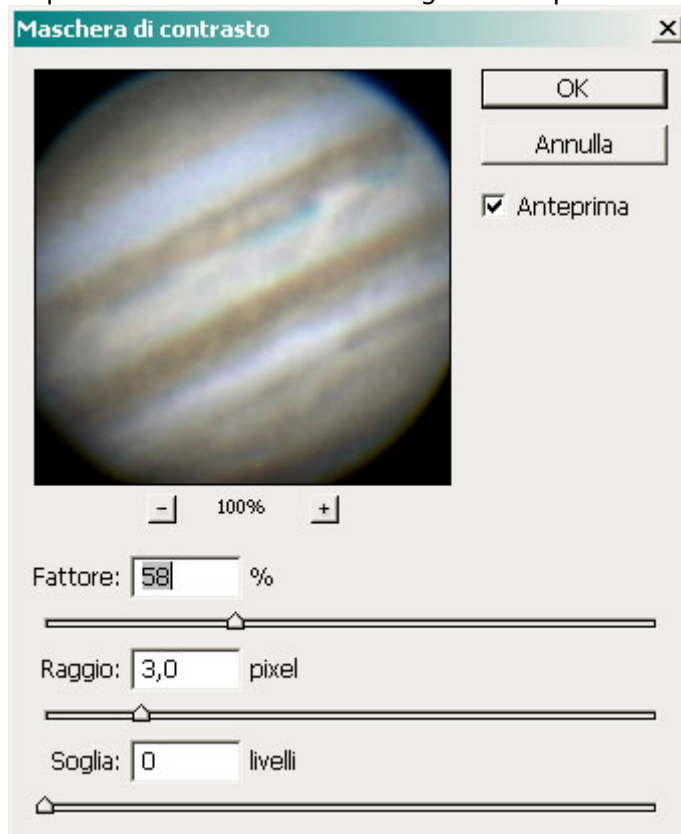
Lo strumento *Scherma* determina un effetto pari all'aumento di esposizione per una zona, mentre lo strumento *Brucia* determina l'effetto opposto. E' possibile impostare la forma e la dimensione dello strumento e regolarne la forza attraverso la barra delle opzioni. Oltre alla correzione delle macchie di sviluppo consentono un'interessante applicazione che sarà descritta in seguito.

MASCHERA DI CONTRASTO

La maschera di contrasto consente di regolare il microcontrasto di un'immagine, ossia il suo contrasto a livello locale.



A questa funzione si accede seguendo il percorso *Filtro -> Contrasta -> Maschera di contrasto*.



I parametri da impostare sono il *Fattore* e il *Raggio*, parametri che si riferiscono rispettivamente a quanto verrà aumentato il contrasto e al raggio su cui il programma calcola l'effetto. Un raggio molto stretto evidenzierà particolari più fini, ma si rischia di alzare anche il rumore, un raggio più grande evidenzierà invece aree di grandi dimensioni. Questo strumento è molto utile per aumentare la nitidezza di un'immagine, sia planetaria (con raggi ridotti) sia di deep-sky (con raggi anche molto grandi).

Il terzo parametro deve essere lasciato a 0 per evitare spiacevoli effetti antiestetici.

Capitolo V -Tecniche di elaborazione avanzate

Sottrazione del Dark Frame

Sottrazione del falso Flat

Restauro stelle

Tricromia e Quadricromia

Miscelatore canale

Stacking

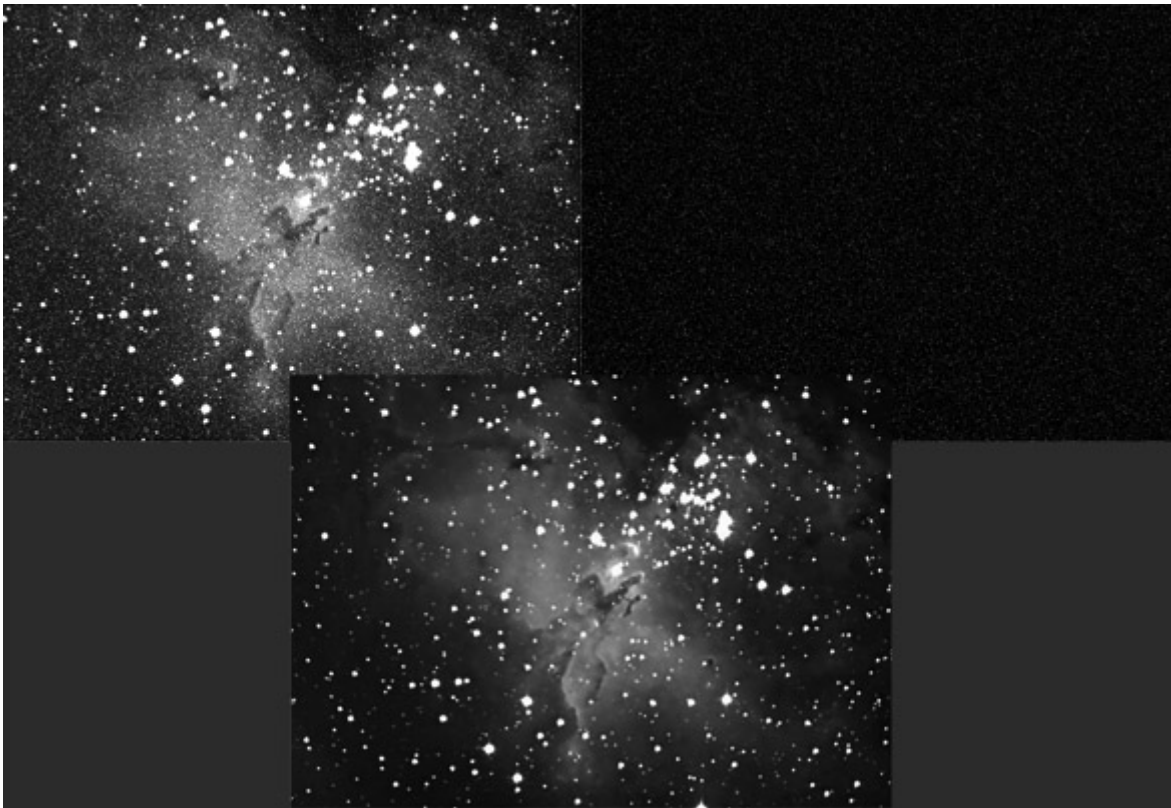
Bicromia (RB)

Fotografia a strati

LA SOTTRAZIONE DEL DARK FRAME

Tutte le immagini digitali presentano un disturbo di fondo, detto rumore, dovuto a vari fattori. Fra questi il più importante è la sensibilità dei sensori (ccd o cmos) alla radiazione infrarossa dovuta alle caratteristiche della strumentazione elettronica. Per questo motivo la maggior parte delle camere ccd astronomiche sono raffreddate a temperature di diversi gradi sotto zero per ridurre alla radice questo disturbo. E' tuttavia impossibile eliminare completamente il rumore, quindi è utile riprendere delle immagini, dette Dark Frames, capaci di mostrare questo disturbo e consentire di toglierlo in sede di elaborazione.

Questa correzione è molto semplice e consiste nel sottrarre all'immagine ripresa una immagine di Dark ottenuta con l'otturatore chiuso (o con l'ottica coperta) e con lo stesso tempo di esposizione.



In Photoshop è possibile eseguire operazioni matematiche fra due immagini attraverso la funzione *Immagine->Applica Immagine*.



Il primo gruppo consente di selezionare la sorgente, ossia l'immagine da applicare. E' possibile indicare il file (a patto che sia aperto), quale livello e quale canale di quel file utilizzare. Il secondo gruppo contiene invece i parametri relativi all'operazione: *Fusione* indica l'operazione da eseguire fra le immagini (nel nostro caso *Sottrai*), mentre *Opacità* indica il peso di questa operazione sull'immagine di partenza.

Se non si dispone di un Dark Frame, è possibile utilizzare dei plugin che eseguono una riduzione del rumore senza l'utilizzo del Dark. Questi filtri, che sfruttano complessi algoritmi matematici, non devono essere utilizzati con un "peso" troppo elevato, in quanto rischiano di deteriorare l'immagine scambiando particolari molto fini per rumore. Un plugin che esegue egregiamente questa operazione è *NoiseWare*, la cui soglia entro la

quale non si ha una visibile perdita di informazione arriva, su determinati soggetti, a un fattore di riduzione del rumore pari all'80%.


L'uso di questi filtri può essere utile, oltre che nei casi in cui non si dispone di un Dark reale, anche per ridurre il rumore residuo dovuto a un Dark imperfetto e/o a un'elaborazione troppo spinta (anche se questa è comunque sconsigliata per motivi già illustrati).

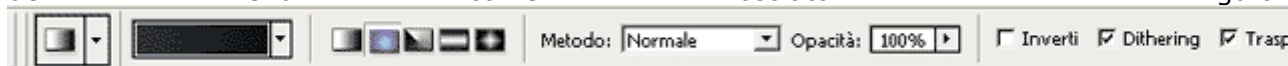
LA SOTTRAZIONE DEL FALSO FLAT

Un' immagine di un cielo perfettamente ed uniformemente illuminato, in teoria dovrebbe presentare uno sfondo uniforme ed omogeneo. In realtà sono spesso presenti difetti di "vignettatura" introdotti dalle ottiche o altre variazioni locali di sensibilità.

Per correggere questi difetti generalmente si riprende un' immagine di Flat Field (immagine di un campo uniformemente illuminato) da applicare all'immagine da correggere.

In Photoshop è possibile prescindere dalla ripresa di un Flat Field reale grazie agli strumenti di disegno che consentono la costruzione di un Flat sintetico *ad hoc*. L'idea di fondo è piuttosto

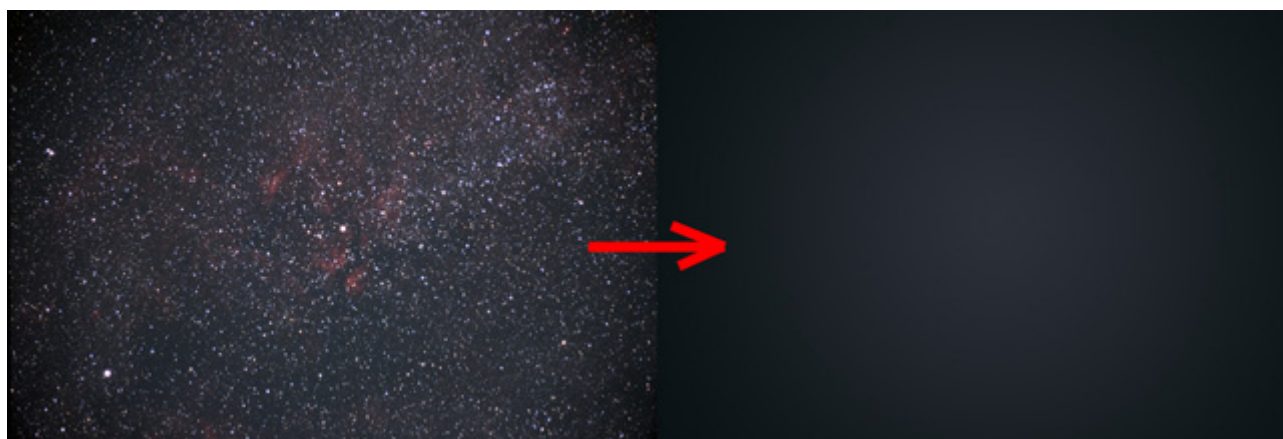
semplice: utilizzando lo strumento *sfumatura* () si costruisce un gradiente che ricalchi la vignettatura. Dopo aver selezionato lo strumento *sfumatura*, regolate i parametri sulla barra dei menu come mostrato in figura:



Facendo doppio click sulla piccola anteprima del gradiente presente su questa barra si aprirà l'editor di sfumatura, finestra già vista nella pagina riguardante la creazione di [palette di falsi colori](#).

La sola differenza in questo caso sta nel fatto che non imposteremo i colori chiave attraverso dei selettori, ma preleveremo dei campioni dall'immagine (semplicemente cliccando sui pixel di cui si intende leggere il valore dopo aver creato i cursori).

Dopo aver mappato la sfumatura che più si avvicina alla vignettatura, impostando come primo colore quello corrispondente al fondo cielo nel centro dell'immagine (o nel punto libero più vicino) e come secondo quello del fondo cielo in corrispondenza di un angolo, create una nuova immagine (con la stessa profondità di bit e le stesse dimensioni dell'originale) e applicate la sfumatura cliccando nei punti corrispondenti a quelli su cui è stata fatta la misura. Per aumentare la precisione del gradiente è possibile impostare tanti punti intermedi, che occupino una posizione sulla sfumatura proporzionale alla distanza dal centro dell'immagine.



A questo punto siamo pronti a sottrarre il falso Flat all'immagine da correggere utilizzando la funzione *Immagine -> Applica Immagine*. Impostate come tipo di fusione *sottrazione* e regolate l'opacità su un valore inferiore a 100%.



Questo generalmente è il primo passo per l'elaborazione di un'immagine, possiamo ora agire sui livelli e le curve per riportare la luminosità dell'immagine a livelli più alti. Notate che, oltre ad aver uniformato il valore del fondo cielo, quest'operazione ha anche eliminato la dominante cromatica.

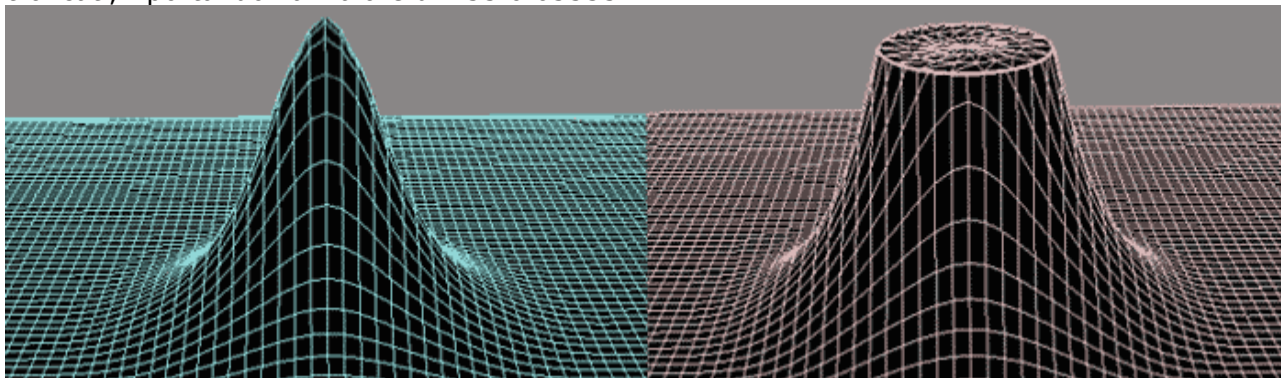
Attenzione alla scelta delle zone in cui eseguire la misura! Infatti nelle immagini a 16 bit/canale la grande quantità di informazione non percepibile dai nostri occhi ci potrebbe portare a selezionare zone in cui sono presenti delle tenui nebulosità. Se questo dovesse accadere, la successiva sottrazione del falso Flat comporterà la perdita di quei dettagli. Per evitare di incorrere in questo errore è consigliabile creare, *prima* di procedere all'elaborazione, un'immagine guida, ottenuta con un'elaborazione estremamente violenta eseguita sui *livelli* (nel caso di immagini a largo campo, dove gli oggetti sono generalmente rossi, è consigliabile eseguire la valutazione tenendo in considerazione solo quel canale).



Per ottenere un risultato ancora migliore è possibile applicare questa tecnica in modo ricorsivo, sottraendo solo parzialmente il falso Flat, stretchando l'immagine, costruendo un nuovo Flat e ripetendo l'operazione finché non si raggiunge il completo spianamento del fondo cielo. Questa tecnica, anche se più laboriosa, consente ridurre al minimo la perdita di dettagli derivata da eventuali (ma frequenti) errori di valutazione dell'immagine guida e imperfezioni nella costruzione della sfumatura.

RESTAURARE LE STELLE SATURE

Dopo un'operazione di stretching abbastanza forte è facile, soprattutto su immagini a 8 bit/canale, che le stelle perdano profondità, risultando quasi tutte piatte e uguali l'una all'altra. Dal momento che le bitmap, come è stato detto nel primo capitolo, memorizzano l'immagine come una matrice di valori espressi con un determinato numero di bit, quando un'operazione (nel nostro caso uno stretching) porta i valori dei pixel oltre il numero massimo consentito (255 per le immagini a 8 bit, 65535 per quelle a 16 bit), questi vengono automaticamente troncati, riportandoli al valore di 255 o 65535.



Sebbene l'informazione troncata sia irreversibilmente persa, è possibile ripristinare l'illusione di una differenza di luminosità delle stelle aumentando in modo controllato il diametro di quelle più luminose, facendo però in modo da non sfocare i dettagli dell'immagine.

Per fare questo (tenendo ben presente la differenza fra i livelli intesi come immagini sovrapposte, mostrati nell'apposita finestra in basso a destra, e i [livelli](#) intesi come regolazione dell'istogramma) si può procedere nel seguente modo:

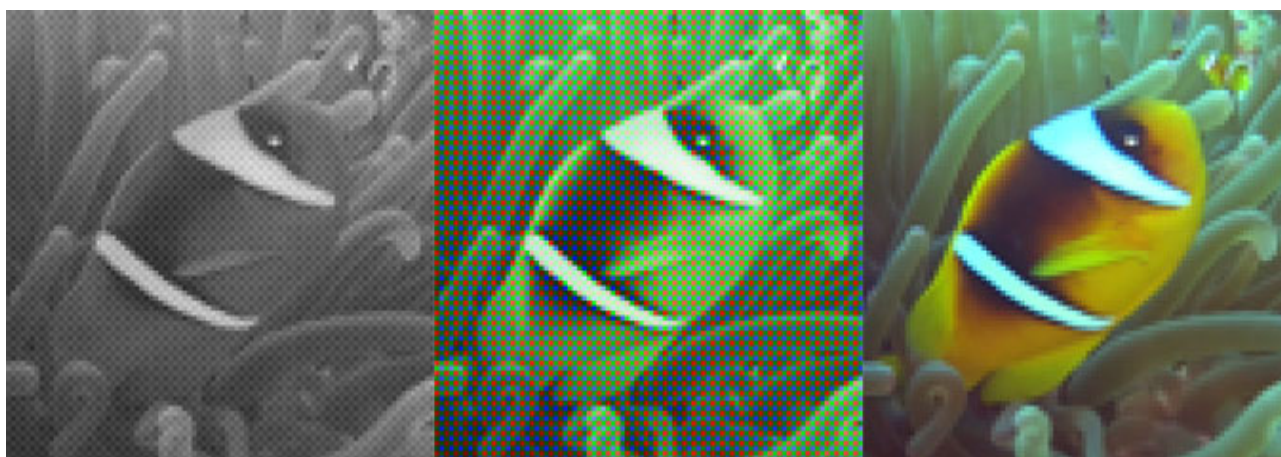
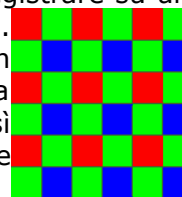
1. nella finestra "Livelli", *facendo click con tasto destro sul livello in cui è contenuta l'immagine, selezioniamo **duplica livello***;
2. sfocare l'immagine contenuta nel nuovo livello con un valore, generalmente compreso fra 2 e 4, tale da attenuare le stelle più deboli e portare quelle più luminose a un diametro più grande ma non eccessivo;
3. regolare, sempre sul nuovo livello, i *livelli* e/o le *curve* in modo da portare a 0 il valore delle stelle più deboli, delle quali non si vuole ottenere un allargamento, e della maggior parte delle nebulosità, per evitare che la successiva operazione tenda ad impastare i dettagli;
4. impostare, come tipo di fusione nella finestra Livelli, *schermata lineare* e, eventualmente, intervenire nuovamente sui *livelli* e/o sulle *curve* controllando in tempo reale il risultato.

La grande quantità di parametri che entrano in gioco durante questa operazione, come la risoluzione dell'immagine, il tipo di oggetti in essa contenuti, le caratteristiche particolari degli oggetti stessi o la quantità di stelle saturate, rende difficoltosa, specialmente le prime volte, l'applicazione di questa tecnica, col rischio di ottenere immagini molto sgradevoli. Esiste infatti una soglia molto stretta, determinata dalla combinazione di regolazioni fra loro anche molto diverse, al di sotto della quale non si produce alcun effetto rilevante e oltre la quale l'immagine viene rovinata. E' quindi importante lasciare quest'operazione per ultima o quasi in fase di elaborazione e accertarsi di avere sempre la possibilità di tornare indietro, aumentando il numero di *stati storia* o salvando una copia dell'elaborazione parziale (in ogni caso non sovrascrivete o cancellate mai l'immagine grezza, sarà sempre utile come copia di sicurezza, come confronto o per poter rielaborare le vecchie immagini via via che migliorano le proprie abilità).

Acquisendo sempre più manualità con questa tecnica sarà possibile andare oltre il semplice restauro delle stelle, ma la si potrà sfruttare anche per evidenziare alcune zone di nebulose o galassie agendo selettivamente sulle curve per limitare a particolari valori l'effetto della maschera.


TRICROMIA E QUADRICROMIA

I sensori CCD, sia quelli montati nelle camere astronomiche che quelli montati nelle fotocamere digitali, sono, ad esclusione dei sensori di tipo Foveon, incapaci di registrare su un unico pixel le componenti RGB che consentono la codifica del colore. Ma allora cosa permette di ottenere immagini a colori con una sola posa? In realtà sui sensori a colori è disposta una matrice di filtri rossi, verdi e blu tali da far registrare per ciascun pixel la luminosità di un solo colore. L'immagine così ottenuta viene poi sottoposta a un algoritmo di *demosaicizzazione* (interpolazione del colore) per ricostruire l'immagine finale.



I sensori provvisti di questa matrice di filtri, sebbene abbiano il grande vantaggio di produrre istantaneamente immagini a colori, hanno in realtà delle gravi limitazioni in termini di sensibilità, ridotta dalla presenza della matrice di filtri, e di nitidezza, ridotta dalla procedura di *demosaicizzazione*. Per questo motivo la maggior parte delle camere CCD astronomiche sono prive di questa matrice di filtri e, per creare immagini a colori, è necessario riprendere tre immagini differenti attraverso dei filtri RGB. Sebbene questa procedura sia più lunga, si rivela vincente dal punto di vista qualitativo, permettendo di ottenere immagini a colori senza gli svantaggi dei sensori sopra descritti.

In Photoshop è possibile combinare le tre immagini corrispondenti ai canali RGB attraverso la finestra *Canali* (di default in basso a destra, compresa nella finestra livelli, altrimenti raggiungibile da *Finestra->Canali*). Create un'immagine delle stesse dimensioni delle tre riprese di partenza, copiate su ciascun canale RGB le immagini ottenute con i filtri corrispondenti e procedete all'allineamento utilizzando lo strumento *Sposta* (nella finestra *Strumenti*).

Se le immagini fossero di dimensioni diverse e/o riprese con diverse inclinazioni, è possibile allineare le immagini prima di procedere alla composizione dei colori. Per fare questo incollate le tre immagini su una nuova immagine delle stesse dimensioni in modo da ottenere tre livelli; nascondetene uno e regolate, dei due visibili, l'opacità di quello superiore a 50%; selezionate lo strumento *Modifica->Trasformazione libera*, imponendo di mantenere le proporzioni inalterate (sulla barra delle *Opzioni* come ); procedere all'allineamento intervenendo sui punti di controllo che appaiono sull'immagine. Ripetete l'operazione nascondendo l'immagine allineata e mostrando quella precedentemente nascosta, quindi copiate le immagini sui canali RGB di una nuova immagine.

Oltre alla tecnica della tricromia, è possibile anche la quadricromia LRGB, che comprende un ulteriore canale, la luminanza. In ambito astronomico questa tecnica è molto utile in quanto consente di recuperare l'informazione, contenuta su lunghezze d'onda diverse da quelle trasmesse dai normali filtri RGB.

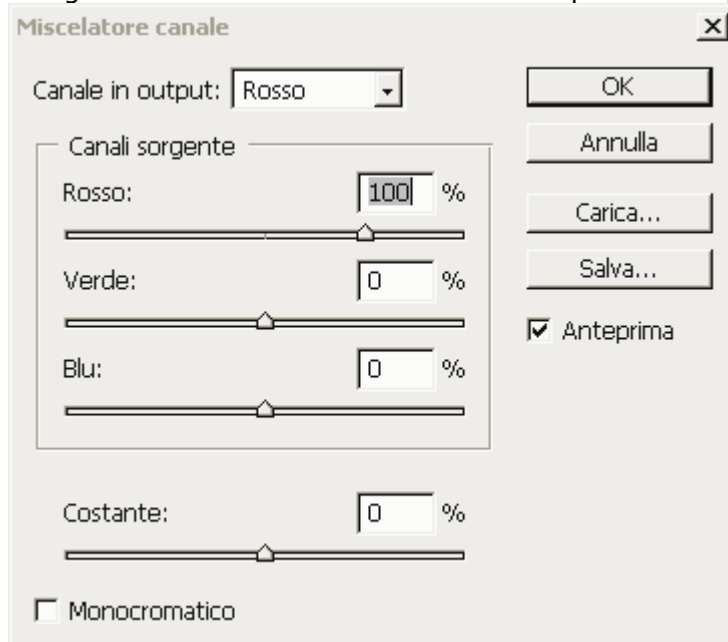
Per realizzare una quadricromia in Photoshop è sufficiente copiare un'immagine a colori

realizzata con la tecnica RGB su un'immagine ripresa senza filtri (oppure con filtri particolari come l'Ha o l'UHC), procedere all'allineamento utilizzando la *Trasformazione libera* e, dopo aver ripristinato il valore 100% di opacità, impostare, come tipo di fusione, *Colore*. A questo punto potete unire i livelli (*Unico livello*, raggiungibile cliccando sul triangolino nero nella finestra *Livelli*).

Come ho già accennato è possibile realizzare tricromie e quadricromie anche utilizzando filtri particolari (Ha, Hb, OIII, SII, ecc) per evidenziare certi tipi di dettagli oppure per poter riprendere immagini di deep-sky anche da zone soggette a forte inquinamento luminoso. Immagini di questo genere possono fornire risultati eccezionali, ma spesso si ottengono colori innaturali, vista l'associazione forzata di queste lunghezze d'onda ai canali LRGB. Per ottenere immagini più naturali, oltre naturalmente a utilizzare filtri vicini ai colori RGB (ad esempio assegnando l'Ha al rosso), è possibile ribilanciare i colori grazie a strumenti quali il [Misceleatore canale](#), il [Bilanciamento colore](#), il *Colore automatico* (solo se l'immagine è già molto vicina a un risultato naturale), le [Curve](#) (operando separatamente sui canali RGB), la regolazione di [Tonalità/Saturazione](#), ecc.

MISCELATORE CANALE

Il *Misceleatore canale*, raggiungibile sotto il menù *Immagine->Regolazioni*, consente di alterare i singoli canali RGB attraverso una media pesata con gli altri canali.



Per ogni canale è possibile definire i parametri relativi al mescolamento spostando i cursori nel box *Canali sorgente* definendone manualmente i valori in percentuale.

Questa funzione si rivela particolarmente utile quando i canali usati in una tricromia non corrispondono esattamente con i canali RGB. Se, ad esempio, anziché usare un filtro Rosso per il canale R ne usassimo uno giallo, questo canale non dovrebbe trovarsi esattamente in corrispondenza del canale R, ma fra R e G. E' quindi possibile assegnare al canale di output *Rosso* valori di 50%, 0%, 0% e al canale di output *Verde* valori di 50%, 100%, 0%, ridefinendo così la distribuzione dei canali ripresi sui canali

fissi RGB.

L'utilità di questa tecnica risulta particolarmente evidente quando si deve riportare il colore di un'immagine ripresa con filtri speciali verso tonalità più naturali senza ricorrere, ad esempio, a un bilanciamento arbitrario del colore, o peggio, a una modifica dell'immagine lavorando per aree.

LO STACKING

Stackare delle immagini significa allineare e sommare (o mediare) diverse immagini di uno stesso soggetto al fine di aumentarne il rapporto segnale/rumore, ottenendo un risultato molto simile a quello ottenibile con una singola esposizione della durata equivalente alla somma delle singole esposizioni (su oggetti puntiformi il risultato è quasi identico).

Prima di vedere in dettaglio come applicare questa procedura in Photoshop, analizziamone i vantaggi e gli svantaggi.

VANTAGGI

1. Consente di riprendere oggetti deboli anche senza guidare.
2. Consente la ripresa di oggetti in movimento, come asteroidi o comete, senza dover guidare sull'oggetto ma allineando le immagini tenendo conto del suo moto proprio.
3. In presenza di stelle luminose in campo, consente di evitare il fenomeno del blooming sui sensori senza anti-blooming.
4. In presenza di una leggera rotazione di campo, a patto che non sia visibile nelle singole immagini, è possibile neutralizzarne l'effetto ruotando le immagini in fase di elaborazione.
5. E' utilissimo per la riduzione del rumore, specialmente quando si riprende con camere non raffreddate.

SVANTAGGI

1. Crea immagini con istogramma "spigoloso" e più povere di sfumature nella parte bassa della dinamica rispetto a immagini a lunga esposizione.
2. Se le immagini sono molte e/o di grandi dimensioni è possibile, specialmente su computer "datati", che l'operazione richieda alcuni minuti.

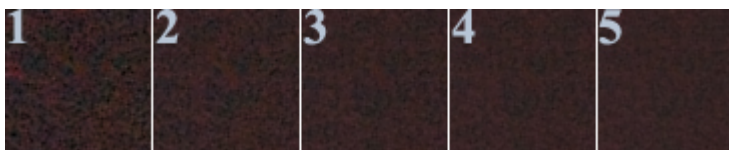
In Photoshop, data la dinamica limitata a 8 o 16 bit/canale, non conviene utilizzare la somma, quindi mi limiterò a descrivere come mediare le immagini.

Per eseguire questa operazione è sufficiente aprire le immagini da stackare, copiarle tutte su una di esse, regolare l'opacità dei livelli che si creano su valori decrescenti (100%, 50%, 33%, 25%, 20%) e, in fine, unite i livelli (comando *Unico livello*, accessibile cliccando sulla freccina in alto a destra sulla finestra *Livelli*).

Se le immagini fossero più di cinque, fate tanti stack parziali da stackare a loro volta alla fine.



Notate come, già dopo aver stackato solo immagini, il rumore si abbassi notevolmente. Dopo averlo, per quanto possibile, annullato, si potrà elaborare l'immagine con molte più forza di quanto sia possibile sulle immagini di partenza, ottenendo risultati a volte [sorprendenti](#).



BICROMIA RB

La tecnica della bicromia consente di ottenere risultati simili a quelli ottenibili con una tricromia ma disponendo dei soli canali Rosso e Blu. Il concetto è molto semplice: si riprendono due immagini nei canali posti agli estremi dello spettro visibile (R e B) e si ottiene il canale G, situato a metà dello spettro, attraverso una media dei canali R e B. Per mediare due immagini copiatene una sull'altra, regolate l'opacità del livello su cui si posizionerà l'immagine copiata su 50%, allineate le immagini e, infine, unificate i livelli.

Una volta sintetizzato il canale G sarà possibile costruire l'immagine finale come se si trattasse di una vera [tricromia](#).

Se l'immagine finale presenterà una bassa saturazione (accade per la maggior parte degli oggetti), operate sui controlli del colore per ottenere un risultato più naturale.



Ovviamente nell'immagine mancherà una parte di informazione, ma su determinati oggetti, come quello qui proposto (ngc1977), si può ottenere un risultato molto simile alla realtà riducendo di 1/3 i tempo di ripresa.

OTOGRAFIA A STRATI

Molti oggetti di profondo cielo presentano al loro interno alcune zone deboli e altre molto luminose, tali da non poter essere registrate entrambe sulla stessa immagine. Se infatti teniamo tempi di esposizione bassi i dettagli deboli non saranno registrati (o saranno appena percettibili e immersi nel rumore), mentre se li allunghiamo per registrare anche questi dettagli con un buon rapporto segnale/rumore, si rischia di saturare le zone luminose perdendo irrimediabilmente l'informazione in esse contenute.

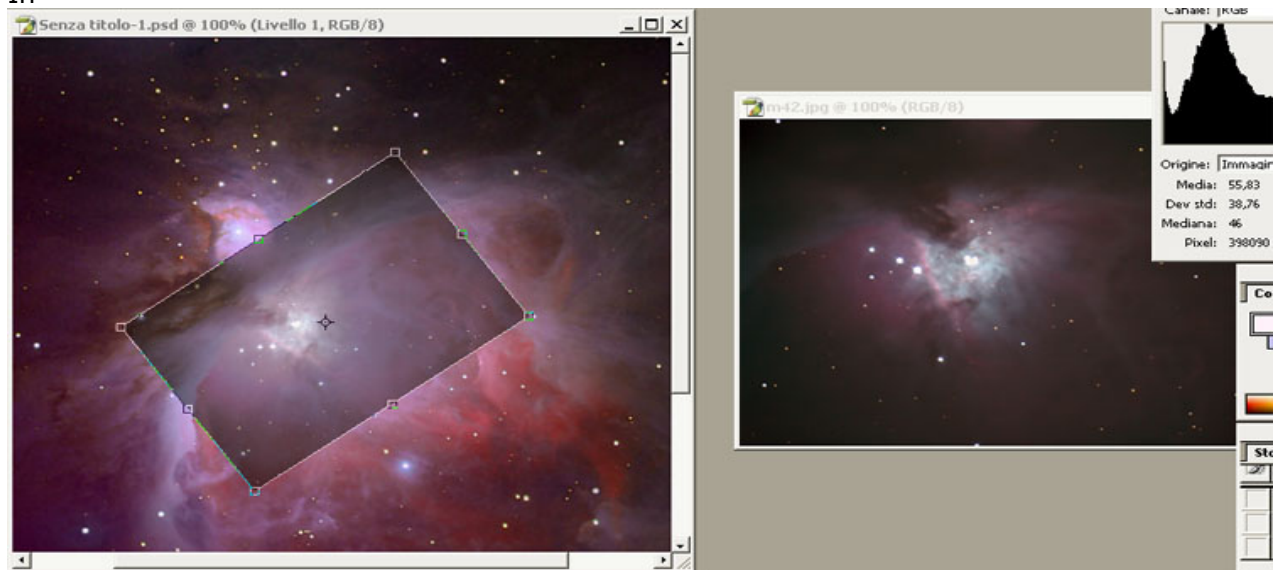
Un rimedio a questo problema può consistere nel riprendere due immagini, con esposizioni diverse, e comporle per creare un'immagine che mostri tutti i dettagli presenti nell'oggetto, anche se con rapporti di luminosità alterati.

Una volta ottenute le due immagini possiamo allinearle utilizzando lo strumento *Trasformazione libera*, come nel caso dello stacking (è importante allineare l'immagine a lunga esposizione sopra quella a breve esposizione).

A questo punto possiamo procedere a selezionare le zone sovrapposte con lo strumento *lazo*, *bacchetta magica* o *intervallo colori*, e sfumare la selezione con il comando *Selezione -> Sfuma* (il raggio dipenderà dal tipo di oggetto e dalla risoluzione dell'immagine... questo raggio indicherà la distanza, in pixel, lungo la quale avviene il passaggio graduale da un'immagine all'altra).

In fine premiamo il tasto *Canc*, cancellando così la zona satura e lasciando in trasparenza l'immagine a bassa esposizione.

In



q

In questo caso l'immagine a bassa esposizione è stata realizzata con uno strumento diverso e in diverse condizioni di ripresa. Essendo più piccola è risultato più comodo allinearla sopra quella a lunga esposizione. L'importante è comunque spostare i livelli a elaborazione finita in modo da trovarsi nella situazione sopra descritta.

Una volta selezionata la zona sovrapposta, sfumata e cancellata, ecco il risultato:



Questa tecnica si rivela molto utile anche in casi non estremi ma che richiederebbero, per mostrare le zone luminose e quelle deboli, un forte stretching logaritmico. Si tratta di una tecnica molto meno rigorosa ma che spesso può portare risultati esteticamente più gradevoli.

Ricordate comunque sempre la regola d'oro dell'elaborazione digitale a fini estetici: cercate di mantenere l'immagine il più naturale possibile!

Tratto da http://www.astrofilibresciani.it/Corsi_Meeting_Incontri/Corso%20Photoshop/

Responsabile corso: Andrea SOFFIANTINI hyperion130@gmail.com

Pdf realizzato da Lattantino Cupolino – cupolino54@gmail.com