

Manuale Utente TStar

Guida all'elaborazione di immagini astronomiche

Fabio Tempera

22 gennaio 2026

Indice

1	Introduzione e Interfaccia Utente	2
1.1	Caricamento e gestione della visualizzazione	2
1.2	Strumenti di navigazione e modifica rapida	2
1.3	Impostazioni generali	3
2	Pre-elaborazione e Calibrazione	4
2.1	Plate Solving e Calibrazione del Colore	4
2.2	Estrazione del Fondo (ABE)	4
2.3	Rimozione delle Aberrazioni (RAR)	4
3	Miglioramento AI e Riduzione Rumore	6
3.1	Cosmic Clarity e Nitidezza	6
3.2	Denoising con GraXpert	6
4	Lo Stretching dell'Immagine	7
4.1	GHS	7
4.2	Contrasto e Iterazioni	7
4.3	Protezione delle Luci e Stretching Inverso	7
5	Rifiniture e Post-Produzione	9
5.1	Trasformazione Curve e Neutralizzazione	9
5.2	Rimozione del Verde (SCNR)	9
5.3	Gestione della Saturazione	9
5.4	Rimozione Piedistallo e CLAHE	9

Capitolo 1

Introduzione e Interfaccia Utente

1.1 Caricamento e gestione della visualizzazione

L'utilizzo del software TStar inizia con il caricamento dell'immagine da elaborare. Una volta aperto il file, l'utente troverà sulla barra superiore una serie di strumenti fondamentali per l'analisi visiva. Tra questi figurano le funzioni di stretch dell'immagine, l'autostretch, l'istogramma e visualizzazioni specifiche come il logaritmo, e l'arcoseno. Per navigare tra queste modalità è possibile utilizzare le frecce direzionali dell'interfaccia, la rotellina del mouse oppure selezionare direttamente la voce desiderata.

Una funzione di particolare rilievo si trova alla destra del comando *Lineare*: si tratta dell'icona raffigurante una catenella colorata. Questo strumento permette di visualizzare l'immagine mantenendo i canali RGB collegati oppure scollegati, un'opzione che si rivelerà determinante nelle fasi successive dedicate alla calibrazione del colore.

1.2 Strumenti di navigazione e modifica rapida

Spostando l'attenzione sulla parte sinistra della barra superiore, troviamo i comandi standard per la gestione del flusso di lavoro. Sono presenti le frecce per annullare o ripetere l'ultima operazione effettuata. I pulsanti contrassegnati da una lente d'ingrandimento consentono di effettuare lo zoom in avanti o all'indietro, mentre il comando rappresentato da un quadrato adatta l'immagine alle dimensioni della finestra che la contiene. È inoltre disponibile la funzione *1:1* per mappare i pixel dell'immagine direttamente su quelli del monitor.

Per quanto riguarda l'orientamento, sono disponibili le icone per ruotare l'immagine verso destra o sinistra, così come i comandi per specchiare la fotografia orizzontalmente o verticalmente. Un ulteriore strumento, rappresentato da un'icona quadrata, è dedicato al ritaglio (crop): questa funzione permette di selezionare un'area specifica, spostarla, ruotarla o visualizzarla in rapporto 1:1. Per gestire le azioni durante queste modifiche, la combinazione di tasti *Control Z* annulla l'operazione, mentre *Control Shift Z* la ripete.

Sulla destra della funzione per il collegamento dei canali RGB, troviamo due strumenti di analisi: il tasto per visualizzare l'immagine a colori invertiti e quella per la modalità falso colore. Quest'ultima è particolarmente indicata per evidenziare eventuali artefatti visivi, similmente a quanto avviene in altri software.

1.3 Impostazioni generali

Accedendo al menu *Impostazioni*, è possibile selezionare la lingua dell'interfaccia. Un dettaglio tecnico rilevante riguarda l'autostretch, che opera a 24 bit. Questa profondità di colore è essenziale per visualizzare correttamente le immagini sottoposte a riduzione del rumore, poiché evita la comparsa di bande visibili invece nelle visualizzazioni a 16 bit. Nella parte inferiore di questo menu sono presenti le sezioni dedicate all'inserimento dei percorsi per gli strumenti esterni, quali StarNet, Cosmic Clarity e GraXpert, necessari per le fasi avanzate di elaborazione.

Capitolo 2

Pre-elaborazione e Calibrazione

2.1 Plate Solving e Calibrazione del Colore

Il primo passo del processo TStar consiste nella calibrazione fotometrica del colore. Dopo aver caricato l'immagine e aver passato la visualizzazione da lineare ad autostretch, si deve accedere al menu *Processo*, selezionare *Utilità* e successivamente *Plate Solving*.

In questa fase è necessario inserire il nome dell'oggetto astronomico e avviare la ricerca tramite i database *Simbad* o *Gaia*. La finestra di dialogo richiede la presenza dei dati relativi alla lunghezza focale e alla dimensione dei pixel del sensore utilizzato. Premendo il tasto *Risolvi*, il software elaborerà i dati e mostrerà una conferma dell'avvenuta calibrazione fotometrica.

Successivamente, dalla sezione *Gestione Colore* del menu *Processo*, si accede alla funzione *Calibrazione Fotometrica Colore*, nella quale basterà cliccare sull'unico bottone presente per applicare la calibrazione in base al plate solving effettuato.

2.2 Estrazione del Fondo (ABE)

Per rimuovere i gradienti indesiderati, si procede con l'estrazione automatica del fondo. Dal menu *Processo*, ci si reca su *Gestione del Colore* e si seleziona *ABE*. La logica di funzionamento prevede che l'utente selezioni con il mouse un'area circoscritta attorno all'oggetto principale, escludendo tutto ciò che si trova al suo interno dal calcolo. Il software analizzerà esclusivamente lo sfondo esterno alla selezione per creare un modello del gradiente, garantendo una precisione spesso superiore ad altri strumenti automatici. Cliccando su *Applica*, verrà effettuata una rimozione del gradiente dallo sfondo dell'immagine selezionata.

2.3 Rimozione delle Aberrazioni (RAR)

Prima di procedere con lo sharpening, è consigliabile correggere la forma delle stelle. Questa operazione deve essere effettuata dopo aver rimosso lo sfondo. Il percorso da seguire è *Processo*, *Elaborazione AI* e infine *Rimozione Aberrazioni*. Eseguendo questa funzione, si aprirà una finestra di elaborazione che lavorerà per rendere più rotonde le stelle ovalizzate e correggere quelle affette da aberrazioni cromatiche o geometriche.

Per valutare il risultato, si utilizza il menu *Vista* in alto a destra, selezionando *Affianca Immagini*. Questo permette di confrontare l'immagine originale con quella appena elaborata

(che apparirà inizialmente lineare e dovrà essere impostata su autostretch). Trascinando il pulsante *Link* da un'immagine sopra l'altra, il software sincronizzerà lo zoom e lo spostamento, permettendo un'analisi comparativa dettagliata in ogni punto del fotogramma. Esiste anche la funzione *Adapt* per uniformare le dimensioni delle due finestre. Il risultato finale di questo passaggio sarà salvato come *risultatorar.fit*.

Capitolo 3

Miglioramento AI e Riduzione Rumore

3.1 Cosmic Clarity e Nitidezza

La funzione Cosmic Clarity è progettata per eseguire lo sharpening, ovvero l'aumento della nitidezza. Lavorando sull'immagine in autostretch, si accede a *Processo, Elaborazione AI* e *Cosmic Clarity*.

Nella finestra che appare, il modo deve essere impostato su *Nitidezza* e l'elaborazione deve essere affidata alla GPU. Per quanto concerne i parametri, i valori di *Quantità Stellare* e *Quantità Non Stellare* possono essere lasciati a 0,5 oppure, per un effetto più marcato, impostati tra 0,70 e 0,80. Al termine dell'esecuzione, verrà generato il file *ccresult*, che potrà essere nuovamente confrontato con l'originale tramite la funzione di affiancamento.

3.2 Denoising con GraXpert

La fase successiva riguarda la pulizia del rumore residuo. Utilizzando l'immagine risultante dal passaggio precedente, si torna su *Processo, Elaborazione AI* e si seleziona *GraXpert*. Nella finestra dedicata, è necessario selezionare l'opzione *Denoise*.

Il parametro fondamentale è la *Levigatura Intensità*: si consiglia un valore tra 0,2 e 0,5 se l'immagine presenta poco rumore, mentre si può salire tra 0,8 e 1,0 in casi di forte rumorosità. Il risultato sarà salvato come *graxpert_result*. A questo punto è possibile chiudere le finestre dei passaggi intermedi, salvando eventualmente le immagini parziali se desiderato.

Capitolo 4

Lo Stretching dell'Immagine

4.1 GHS

La fase di stretching, ovvero la "stiratura" dell'istogramma per rivelare i dettagli, è cruciale. Si accede agli strumenti tramite *Processo* e *Strumenti di Stretching*.

Il metodo principale è lo *Stretch Iperbolico Generalizzato* (GHS). Partendo dall'immagine lineare, si seleziona con il mouse una piccola porzione di sfondo scuro: al rilascio del tasto, il software calcolerà automaticamente il punto di simmetria. Nella finestra GHS, si imposta inizialmente l'intensità al massimo e si aumenta il *Fattore di Stretching* finché non inizia a emergere la nebulosità.

Successivamente, è necessario riportare il punto di nero al valore corretto. Dopo aver applicato la prima modifica, i parametri si resettano (tranne il punto di simmetria) e si agisce sull'istogramma spostandolo verso sinistra finché i valori di clipping (bassi e alti) non tornano a zero.

4.2 Contrasto e Iterazioni

Per aumentare il contrasto, si può selezionare una zona luminosa (ad esempio il centro di una nebulosa) come nuovo punto di simmetria. Il sistema comprimerà le zone chiare e scure attorno a questo punto. Nelle iterazioni successive, si seleziona nuovamente una zona scura, ma questa volta si lascia l'intensità invariata e si alza il fattore di stretching con incrementi gradualmente (circa 1,0 per volta). Questo procedimento schiarisce il cielo e l'oggetto in modo controllato. Si ripete l'operazione più volte, avendo cura di riportare sempre l'istogramma a sinistra, evitando il clipping delle ombre (0,000%) dopo ogni passaggio.

4.3 Protezione delle Luci e Stretching Inverso

Per evitare di bruciare le zone molto luminose, esistono due strategie. La prima consiste nell'utilizzare il cursore *Protezione Luci (HP)* durante lo stretching, portandolo verso sinistra. La seconda, più avanzata, prevede l'uso dello *Stretching Inverso*. Si seleziona un punto di simmetria molto luminoso sull'immagine lineare e, nel menu degli strumenti di stretch, si sceglie la modalità inversa. Questo preserva la zona selezionata mentre esalta ciò che le sta intorno.

All'interno dello stretching inverso è presente anche la funzione *Luminanza Ponderata Umana* (sotto *RGB Indipendenti*), utile per aumentare leggermente la saturazione. Questa tecnica va applicata e ripetuta più volte su soggetti ad alto contrasto, come la Nebulosa di Orione. Poiché queste operazioni spostano l'istogramma a destra, sarà necessario riportare periodicamente il punto di nero verso sinistra. È consigliabile fermarsi quando lo stretching raggiunge un valore di circa 0,7 per evitare artefatti.

Capitolo 5

Rifiniture e Post-Produzione

5.1 Trasformazione Curve e Neutralizzazione

Se l'immagine presenta dominanti di colore, si utilizza la *Trasformazione Curve* dal menu *Processo*. Selezionando i singoli canali (ad esempio il verde), è possibile allinearli agli istogrammi degli altri canali per rimuovere dominanti indesiderate. Qualora lo sfondo non risultasse neutro, si può ricorrere allo strumento *Neutralizzazione Sfondo* in *Gestione Colore*: selezionando un'area di fondo cielo e applicando, il software rimuoverà la dominante residua.

5.2 Rimozione del Verde (SCNR)

Esiste una funzione specifica per la rimozione del verde, accessibile sempre nel menu di gestione colore. È necessario prestare attenzione, poiché questo strumento neutralizza totalmente la componente verde dall'immagine, trasformando l'istogramma del verde in una media tra quello del rosso e quello del blu. Se sono presenti altre dominanti, si consiglia di tornare alle curve o alla neutralizzazione dello sfondo.

5.3 Gestione della Saturazione

Per vivacizzare i colori, si utilizza lo strumento *Saturazione* in *Gestione Colore*. Qui è possibile aumentare la quantità globale o agire selettivamente. Un parametro importante è il fattore *BG* (Background): questo valore serve a proteggere il fondo cielo. Se impostato a zero, tutto viene saturato; aumentandolo verso l'uno, la saturazione agirà progressivamente sulle parti più luminose della nebulosa, lasciando inalterato lo sfondo scuro. Alternativamente, si può usare la *Correzione Colore Selettiva* per lavorare sui singoli canali.

5.4 Rimozione Piedistallo e CLAHE

Lo strumento rimozione piedistallo serve a riportare la sezione sinistra dell'istogramma al valore più vicino allo zero. Si accede a questa funzione tramite *Processo*, *Operazioni Canali*, *Rimuovi Piedistallo*. Infine, per esasperare i dettagli e il contrasto locale, si può

utilizzare lo strumento *CLaHE* (disponibile in *Utilità*), regolando il clip e la dimensione della griglia secondo il gusto personale.