

Tutorial PHD Guiding 2.5; 2.6

Questo tutorial è stato da me composto integrando e modificando informazioni trovate in rete.

1 Introduzione

In un mondo ideale ci sarebbero montature perfette che ci permettono di inseguire con precisione il movimento delle stelle e degli oggetti deep sky nel cielo durante le nostre sessioni di fotografia astronomica; ovviamente sappiamo tutti che questo non è vero. Da un lato, nessuna montatura è in grado meccanicamente di seguire perfettamente questo movimento (errore periodico della meccanica e quindi il tracking error in ascensione retta, AR) e per di più, abbiamo piccoli errori di stazionamento che pur monitorando l'asse di AR potranno portare una certa deriva sull'asse di declinazione (DEC).

Per risolvere questi problemi, si usa guidare la montatura, manualmente o tramite un programma di monitoraggio per rilevare gli errori e inviare correzioni alla montatura stessa. Ci sono molti programmi (alcuni gratuiti e altri a pagamento) che consentono di svolgere questo compito noioso infatti l'usanza di fare questa operazione manualmente è sempre meno frequente.

2 Alcune considerazioni sul sistema di guida

La prima cosa da tenere a mente quando abbiamo deciso di montare un sistema di guida per le nostre montature è che ciò non ci risparmierà l'onere di fare un corretto bilanciamento dei pesi e un buon allineamento alla Polare.

Se facciamo l'allineamento polare utilizzando il cannocchiale polare della nostra struttura (se c'è) questo dovrebbe essere sufficiente per l'utilizzo di strumenti di focale media. diversamente con focale corta <500 millimetri a seconda della deviazione e la zona di cielo fotografato (Più vicino al polo peggio), si potrebbe presentare nelle nostre immagini una certa rotazione di campo, impossibile da rimuovere, anche con una guida perfetta.

Se utilizziamo lunghezze focali >1000 mm è non otteniamo un buon allineamento con la Polare difficilmente otterremo una serie di parametri-guida ideali per una guida corretta.

Maggiore è la lunghezza focale e la risoluzione a cui lavoriamo, e più esigenti dovremo essere con il nostro allineamento e la guida. Il materiale necessario per realizzare un sistema di guida, è davvero semplice. In linea di principio dovrebbe essere composto da un telescopio guida (o in alternativa una guida fuori asse), una fotocamera per autoguida, una interfaccia di comunicazione fra montatura e computer ed un computer con un programma di auto-guida installato. Ovviamente questa spiegazione non vale per sistemi basati su doppio sensore come la SBIG o sistemi di ottica adattiva.

Telescopio guida:

Solitamente i telescopi guida sono generalmente piccoli telescopi rifrattori in parallelo al principale. In linea di principio, non vi è alcun bisogno di un telescopio di qualità per assolvere al compito, ma l'importante è che sia fissato rigidamente all'ottica principale e che il foceggiatore sia in grado di sostenere il peso della fotocamera guida. Entrambi gli aspetti sono di vitale importanza al fine di evitare le flessioni che possono far sorgere problemi. Infatti, se notiamo una deriva nella nostra foto anche se ci sembra di aver allineato bene la stella polare, la causa è da cercarsi nei movimenti relativi tra i due sistemi.

Inoltre bisogna dire che non ci sono requisiti di lunghezza focale essenziali per guidare il telescopio principale. Attualmente, i programmi di auto-guida sono in grado di rilevare anche piccole quantità di movimento della stella guida. Questo è ciò che è noto come guida sub-pixel. L'unico requisito è che la stella guida occupi più pixel. Per esempio, usando come un telescopio guida uno ZenithStar 66 f/5.9 ed una fotocamera Meade DSI si può guidare una ottica di 1500 mm di focale con una risoluzione del sistema di ripresa di 1,01"/px. Infatti, è possibile ottenere ottimi risultati anche con cercatore 9x50 adattato ad accogliere la camera-guida.

Camera-guida:

Ci sono molte opzioni per camere-guida. Ovviamente più è sensibile la fotocamera meglio è. Ciò significa che quando si sceglie una fotocamera guida è sempre preferibile optare per una

monocromatica piuttosto che a colori e se permette di fare esposizioni brevi (anche meno di 1 sec) è anche migliore. Ora ci sono molte fotocamere in commercio che soddisfano questi requisiti.

Naturalmente questo non significa che non può essere usata o una fotocamera a colori ad esempio una webcam. Molte persone come telecamere guida utilizzano con successo webcam a colori (come è il caso con la nostra DSI). Semplicemente che più è sensibile la camera guida più sarà probabile trovare una stella di guida adatta per i nostri scopi.

Interfaccia montatura-computer:

Anche se abbiamo un sistema di auto-guida e montatura motorizzata, abbiamo bisogno che le letture e le correzioni elaborate dal programma di auto-guida siano inviate alla montatura. Cioè il nostro computer deve comunicare con la montatura. Ci sono diversi modi per raggiungere questo scopo.

Uno di questi modi è attraverso un cavo RS-232 e una porta seriale o il cavo e un convertitore seriale USB. Il computer è in grado di elaborare ed interfacciarsi con la montatura tramite la piattaforma ASCOM (<http://ascom-standards.org/>).

Un altro modo di comunicazione è la porta autoguida della montatura, chiamato anche ST4. Questa porta è stata sviluppata da SBIG ed è attualmente incorporata praticamente tutte le montature motorizzate. Il sistema è semplice, ogni pin della porta corrisponde ad una direzione di marcia (N, S, W, E) e Comune. In tutte le montature ciascuno di questi pin è collegato direttamente al comando dell'elettronica che gestisce i motori. Il problema fondamentale è che i computer non incorporano una porta ST4, quindi abbiamo bisogno di qualche hardware, che permette la comunicazione tra il computer e la montatura come una interfaccia USB-ST4 (GPUSB Shoestring), ST4 - porta parallela (Shoestring GPINT-PT o Astronomiser) o interfaccia USB ST4 Pierro-Astro.

Infine, alcuni CCD incorporano questa interfaccia quindi è sufficiente collegare il CCD con la montatura tramite il cavo ST4 ed il CCD al computer con il cavo USB.

Programma di auto-guida:

Infine, è necessario il programma di auto-guida che interpreti il movimento della stella di guida e invii il segnale corrispondente alla montatura. Qui si discute di uno dei programmi disponibili a svolgere tale compito, che è davvero facile da usare e anche gratuito: PHD Guiding.

3 Informazioni su PHD Guiding

PHD è un gioco di parole del suo creatore di nome Craig Stark, "Push Here Dummy" (qualcosa di simile a "clicca qui sciocco").

Il programma supporta un gran numero di sensori CCD e webcam come Atik, SBIG, Imaging Source, DSIS, Windows WDM webcam e altro ancora. Dalla versione 1.6 di PHD è supportato anche il sistema operativo Windows Vista.

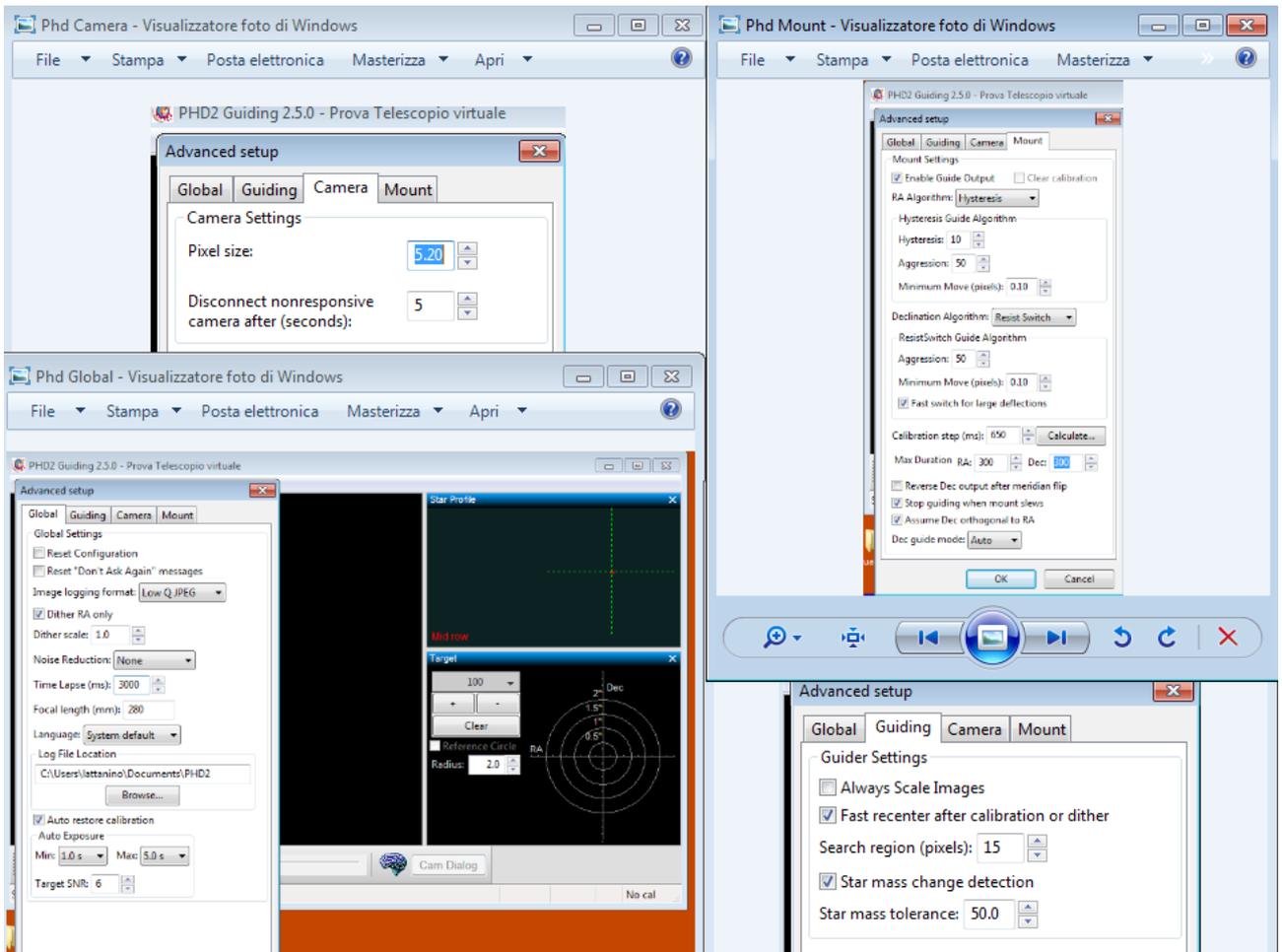
Come molti programmi di guida, PHD calcola il centroide della stella di guida, in modo che si possa svolgere auto-guida con praticamente qualsiasi combinazione di telescopi guida e ripresa. Come ulteriore elemento, il programma esegue autonomamente la calibrazione automatica, quindi non è necessario fornire ulteriori informazioni su lunghezze focali, campi di vista, l'orientamento della fotocamera, ecc

PHD è compatibile con diverse interfacce di comunicazione della montatura comprese le porte GPINT-PT, e anche GPUSB e protocollo ASCOM.

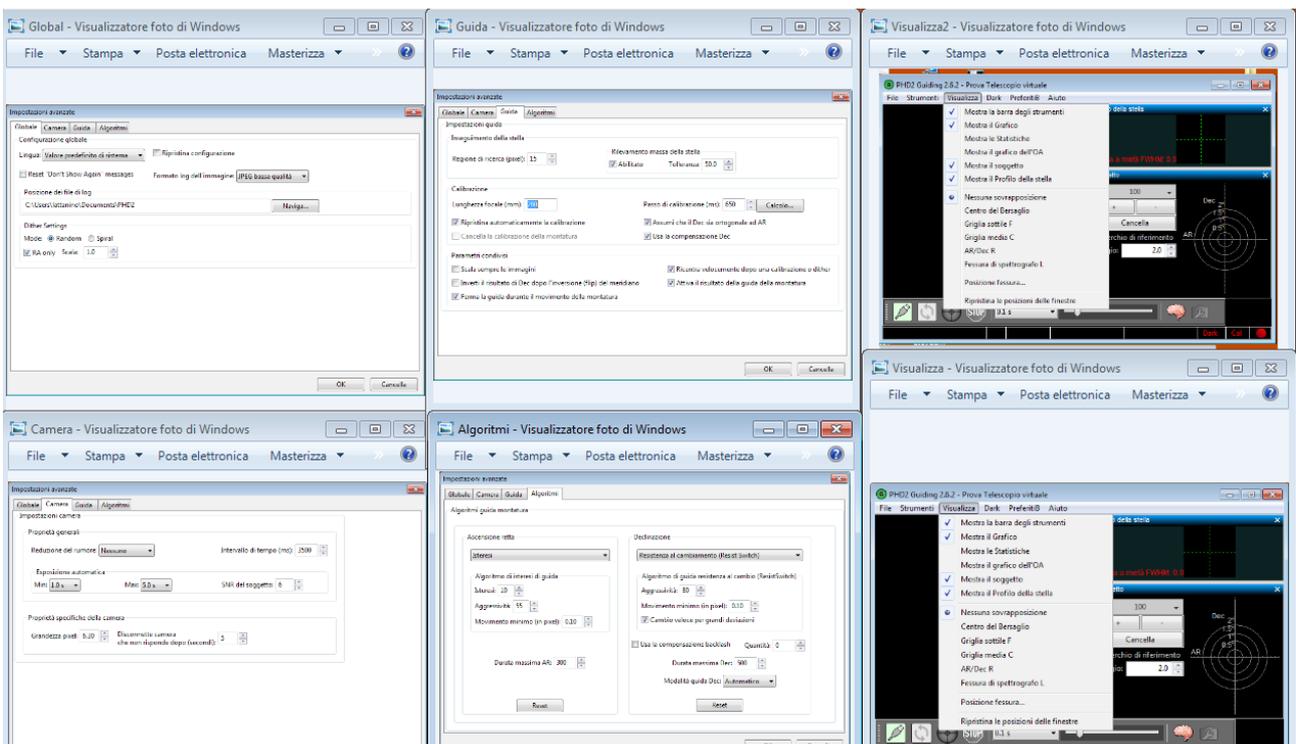
Il software può essere scaricato dal sito web <http://www.stark-labs.com/phdguiding.html> Stark Labs

4 Program Interface

La cosa migliore di questo programma è la sua semplicità. L'interfaccia del programma è illustrato nella figura sottostante.



PHD 2.5



PHD 2.6

Sono riportate delle impostazioni di massima, servono come punto di partenza variando i campi secondo la propria configurazione, pixel della camera, telescopio guida ecc..

In linea di principio devono essere effettuati soltanto a pochissimi passi per rendere operativa la guida.

Nell'interfaccia appaiono le icone di collegamento della fotocamera e del telescopio. Prima di tutto si deve avere selezionato interfaccia di comunicazione per la montatura sulla parte superiore del menù -> Mount.

L'interfaccia del programma permette di selezionare il tempo di cattura dell'immagine da parte della fotocamera guida. In linea di principio, questo parametro influenza l'intensità della stella guida. E' probabile che a seconda della zona del cielo e la telecamera utilizzata per auto-guida, ci sia bisogno di un tempo relativamente breve, cioè 0.2s. Tuttavia, a nostro parere è altamente sconsigliabile effettuare una sequenza di esposizione delle immagini così breve facendo sì che PHD calcoli ed invii ordini di guida ad ogni fotogramma. Questo potrebbe essere controproducente, dato che potrebbero essere correzioni influenzate dal seeing oltre che dalla stella guida. A seconda della bontà dell'allineamento e il tipo di montatura si consiglia di utilizzare intervalli di tempo tra 1-3 secondi. Nelle ultime versioni è possibile inoltre effettuare un dark, in modo da poter pulire l'immagine del rumore termico. Questo è veramente importante soprattutto quando l'immagine viene acquisita in una zona povera di stelle brillanti, come potrebbe essere l'area del Gran Carro. Nell'interfaccia del programma troverete anche le icone per iniziare a fare una sequenza di immagini, cliccando sull'icona, loop. L'icona, PHD/Bersaglio, permetterà di cominciare a fare la calibrazione ed avvia l'auto-guida e icona, STOP arresta ogni operazione. Quando si fa clic sull'icona, Loop 'e selezionare una stella di guida, prima di iniziare l'auto-guida, preferibile interrompere l'acquisizione di immagine selezionando l'icona STOP. Non dobbiamo preoccuparci, che ogni volta che si clicca sull'icona, PHD/Bersaglio ', il programma riprende il controllo ed avvia tutte le operazioni di guida.

I parametri di default impostato nel programma sono elencati nella finestra di dialogo che si apre quando si clicca sull'icona del cervello, cioè nel pannello di controllo delle impostazioni avanzate. In linea di massima i parametri che sono individuati da default di solito danno un buon risultato per esempio a breve e media focale, sotto la lunghezza 1000 mm. Tuttavia, nel caso si voglia fare una guida più precisa o con lunghezze focali più lunghe, è sempre possibile modificare queste impostazioni predefinite facendo clic sull'icona del cervello. Di seguito viene spiegato in dettaglio ciascuno di questi parametri.

5 Pannello di controllo per le impostazioni avanzate

Aggressività RA: 60% come partenza.

L'aggressività è un parametro che è presente nella maggior parte dei programmi di auto-guida.

Questo parametro è quello che ci indica qual è la percentuale di errore misurato sarà utilizzato per determinare la lunghezza impulso che viene inviato alla montatura. Di fatto, ad ogni fotogramma, PHD calcola quanto si debba spostare la sella e in quale direzione. Se sembra che ad ogni fotogramma la montatura avanzi oltre la stella, questo parametro deve essere ridotto. Se, al contrario, sembra che la montatura abbia difficoltà a raggiungere la stella, è auspicabile aumentare questo parametro.

Di solito è consigliabile utilizzare un valore compreso tra 60-80%, allo stesso tempo dobbiamo impostare la velocità di guida automatica della nostra montatura a 0.5x se si usano focali maggiori di 500 come guida, 0,8x per 300 mm .

Isteresi in AR:

Il concetto di autoguida non è eliminare gli errori dovuti a seeing scadente, ma piuttosto a causa di scarso bilanciamento, gli errori della meccanica, ecc come per esempio l'errore periodico della montatura, errore che segue più o meno un andamento sinusoidale, un istante a quello successivo variano di poco, quindi non ci saranno grosse variazioni nell'arco di un secondo. Se si aggiunge un po' di isteresi il programma prenderà in considerazione uno storico dell'errore rilevato in precedenza, quindi non si avranno cambiamenti improvvisi, ad esempio a causa di cattivo seeing. Il

programma calcola una media ponderata di quello che ritiene vada fatto a seguito dell'analisi dell'ultimo fotogramma con quello che ha fatto nei precedenti. Questo valore predefinito è 10% . In realtà, per ottenere una buona guida si può provare per ogni situazione particolare la giusta combinazione di entrambi i parametri.

Guidate DEC:

Ci sono 4 possibilità.

- guida Off - solo guida in RA,
- Auto - cerca di eliminare gli errori in DEC in modo automatico – predefinito.
- Nord – invia comandi solo in direzione nord
- Sud – invia comandi solo in direzione sud.

Algoritmo in DEC:

Dal momento che gli errori in DEC non sono gli stessi che in RA, ma sono dovuti a scarso allineamento con l'asse polare la correzione in DEC dovrebbe essere costante e sempre nella stessa direzione. Ci sono due algoritmi: il primo, "low – passfilter", gli errori di declinazione sono distanziati nel tempo, altamente consigliato per quando si riprende vicino al polo in quanto porta a correzioni molto morbida.

La seconda, "resist switching" è più aggressivo, ma cercherà comunque sempre di mantenere le correzioni nella stessa direzione per evitare problemi di backlash in DEC, cambiando direzione quando è necessario. La seconda opzione è più consigliabile.

Procedura di calibrazione:

Specifica quanto deve durare un impulso durante il processo di calibrazione. Il valore normale è di solito circa 15-30 passi per eseguire la taratura, anche se il programma permette fino a 60 passaggi prima della comparsa di un messaggio di errore della calibrazione. Di default la lunghezza del passo di calibrazione è 500ms, che è un buon valore, ma conviene dopo aver impostato i parametri camera e tele guida nella schermata guida selezionare la voce calcola e PHD imposterà il valore più opportuno .

Movimento minimo in pixel:

Di quanti pixel si deve spostare la stella di guida prima che PHD invii un comando di correzione alla montatura? Questo valore è particolarmente importante quando si sta guidando, con una lunghezza focale più corta di quella del telescopio di ripresa. Per impostazione predefinita questo valore è di 0,25 pixel. Ovviamente, questo valore deve essere calibrato in funzione della lunghezza focale del telescopio guida e del telescopio di ripresa nonché della dimensione del pixel nel sistema di guida e nel sistema di ripresa .

Praticamente dobbiamo calcolare lo spostamento di 0,25 pixel in fase di guida, quanto rappresenta in fase di ripresa.

Per esempio:

- focale tele guida: 250mm
- dimensioni pixel fotocamera guida: 6.4 micron
- focale tele di ripresa: 1250 mm
- dimensioni pixel della camera di ripresa: 7,4 micron

Con questi dati, la risoluzione del sistema di guida è $R\text{-gui} = \text{pixel}/\text{focale} \times 206,265 = 6,4/250 \times 206,265 = 5,28''/\text{pix}$

Con la stessa formula la ripresa da un R-image = $7,4/1250 \times 206,265 = 1,22''/\text{px}$.

Alla luce di questi dati, un movimento della stella guida di 0,25 px sull'immagine catturata dal CCD-guida, rappresenta in realtà un movimento di $0,25 \text{px} \times 5,28''/\text{pix} = 1,32''$. Considerando che la risoluzione del sistema di ripresa ha una risoluzione di $1,22''/\text{px}$, questo si tradurrebbe in un allungamento delle stelle nella nostra immagine finale. Quindi si sceglierà un movimento più piccolo, probabilmente nell'ordine di 0,75 volte la risoluzione dell'immagine, vale a dire circa $1,22 \times 0,75/5,28 = 0,17 \text{px}$.

Search Box:

Quanto grande deve essere la casella di ricerca della stella guida? In realtà, PHD non sa dove cercare la stella guida, in questo modo il programma ricerca della stella guida in un box quadrato definito dal numero di pixel. Per impostazione di default questo valore è 15px.

Riduzione del rumore:

Questo parametro viene preso in considerazione se è necessario eseguire una riduzione del rumore di immagine ed hot pixel. Ci sono tre opzioni: Nessuno, 2x2 media e 3x3 mediana. Quest'ultimo riduce il rumore in modo significativo, in particolare il 3x3 è molto efficace nell'eliminazione dei pixel caldi senza influire sulla precisione di guida.

Periodo di tempo (0 ms di default):

A volte è possibile utilizzare delle esposizioni più brevi rispetto al tempo in cui i comandi vengono inviati alla montatura. Questo parametro può essere utilizzato se la telecamera guida consente l'integrazione di immagini brevi.

Puerto LE:

Se si utilizza una porta parallela basata su una lunga esposizione webcam, è necessario indicare al programma a che porta è necessario inviare il comando di guida.

Calibrazione forzata:

Se selezionata questa opzione, PHD ripete la calibrazione ogni volta che si fa clic sull'icona dell'avvio alla guida. Questo parametro è utile quando si intende ri-calibrare passando da un angolo di cielo ad un altro. Questo è importante perché PHD calcola gli aggiustamenti riferiti alla taratura effettuata in una zona particolare o con determinati parametri. Se la zona di ripresa cambia, e nessuna ri-calibratura viene eseguita, gli ordini di auto-guida inviati da PHD alla montatura possono essere fuorvianti e portare a una deriva delle stelle. E 'per questo motivo è sempre consigliabile calibrare dopo l'inversione al meridiano, ma è possibile evitarlo selezionando l'apposita casella nella sezione guida delle impostazioni se il telescopio è collegato via Ascom.

Sempre nelle impostazioni, camera, impostare come partenza un "intervallo di tempo" di 2500 ms, da aggiustare durante la guida, questo valore serve ad evitare che la camera di guida inizi la lettura della stella di guida prima che si stabilizzi dopo la correzione.

Nella sezione algoritmi è possibile abilitare la compensazione backlash ma è preferibile impostare le correzioni direttamente sulla montatura.

Fotocamere Usa:

Alcune fotocamere come SBIG Atik e consentire il download solo una piccola parte dell'immagine, che possono risparmiare tempo. Questo è veramente utile se si utilizza una porta USB1.1.

Log info: questo parametro è utile se volete sapere come è stata la sessione di guida. In questo caso, PHD salva i comandi impartiti in un file, PHD_log.txt'.

Disabilitare i parametri di guida: se selezionato disabilitiamo l'autoguida. Ciò è utile ad esempio se si vuole valutare l'errore periodico della montatura

6 PHD Passo passo

1. Selezionare l'interfaccia della montatura. Vai al menu principale, Mount, e selezionare l'interfaccia appropriata, a seconda se stiamo usando una connessione attraverso un cavo seriale - ASCOM, o se siamo collegati a montare il porta ST4 attraverso una box a relè o GPUSB o GPINT. Nel caso della porta parallela si dovrà scegliere tra tre possibilità. In linea di principio, se non è noto quale si seleziona, si può sempre continuare a provare fino a quando non vi è comunicazione montatura-computer. L'ultima opzione è 'on-camera' da utilizzare nel caso in cui la fotocamera sia dotata di porta autoguida.

2. Collegare la montatura. Si deve fare clic sull'icona del telescopio. Se selezioniamo ASCOM, la finestra di dialogo che chiede di selezionare il driver appropriato dalla montatura. Un dettaglio importante che abbiamo notato è che, sebbene il cavo non sia collegato con il telescopio, il programma non è in grado di rilevarlo. Quindi è importante assicurarsi prima di tutto che il cavo sia collegato, se il programma non lo rileva si può pensare che lo stesso non funziona.

3. Collegare la fotocamera: è necessario fare clic sull'icona della macchina fotografica/cavo USB e si apre una finestra di dialogo in cui viene richiesto che macchina fotografica utilizziamo. Se la selezione della fotocamera non è corretta, una finestra di dialogo che indica l'errore, se è tutto ok, la barra di stato inferiore indica fotocamera collegata.

4. Catturare immagini, a questo punto è possibile cliccare sull'icona, loop e la camera iniziare la sequenza di ripresa. Per impostazione predefinita l'esposizione dell'immagine è 0,2 s, ma può essere modificata per avere un quadro più chiaro delle stelle in campo o con l'obiettivo di ovviare al problema del seeing. Adesso è possibile selezionare comodamente una stella. In linea di principio, è opportuno che la stella di guida si trovi nella zona centrale dell'immagine.

Se per alcune ragioni non appaiono stelle nell'immagine potrebbe essere dovuto ad una esposizione troppo breve, o perché ci troviamo in un campo povero di stelle o perché il telescopio guida è completamente fuori fuoco. Se siamo sicuri che ci debbano essere stelle, il problema potrebbe riguardare la messa a fuoco o un problema di connessione.

5. Selezionare la esposizione di guida: Ora si dovrebbe impostare la durata dell'esposizione da 0.5 a 3 secondi per compensare gli effetti della turbolenza atmosferica. Esposizioni troppo brevi possono portare a seguire il seeing, dando alla montatura comandi scorretti. Ciò può comportare, anche se si vede la stella di guida centrata che le nostre immagini vengono fuori con qualche deriva, e ci inducono a modificare i parametri di guida.

6. Seleziona stella guida: Come la fotocamera è auto-guidato, scattare una foto loop', selezionare una stella in modo corretto. In linea di principio la stella di guida è consigliabile sceglierla in zona centrale dell'immagine. Se la stella di guida è molto debole o si perde compare un box della stella arancione, se la stella è di buona luminosità, il box sarà visualizzato in verde.

7. esposizione Stop: Dopo aver selezionato la stella, clicca sull'icona, stop non saranno catturare le immagini.

8. Autoguida Calibrazione: clicca sull'icona PHD, comincia il processo di calibrazione. Il programma tenterà di spostare la stella in diverse direzioni. Se la taratura fallisce, dobbiamo verificare eventuali problemi connessi con la sella. In caso contrario, potrebbe essere perché la procedura di calibrazione sono troppo corti o perché il focale del tele guida è troppo corta, o perché si cercando di guida vicino al polo. In entrambi i casi è opportuno modificare la procedura di calibrazione dei parametri nel pannello di controllo.

Una volta fatta la calibrazione PHD inizierà direttamente la guida, e ci informa nella barra di stato inferiore con la dicitura "Cal" .

Nelle ultime versioni del programma, è stato aggiunto una opzione che ci permette di visualizzare il grafico del movimento della stella di guida in tempo reale, in modo che possiamo facilmente sapere i valori di correzione e nel caso intervenire per migliorare la guida. Per vedere il grafico basta abilitarlo nella barra dei menu in alto, cliccate su Strumenti, quindi selezionare Attiva Grafico. Il grafico mostra l'errore in pixel della nostra guida, sia in AR e DEC, il dato è dato direttamente in secondi d'arco calcolato per la risoluzione del sistema di guida.

Questi 8 passi sono necessari per avere una buona guida. Tuttavia si consiglia di aspettare un po' prima di iniziare a fotografare per permettere che si stabilizzi, Può accadere che durante la calibrazione l'asse DEC è rimasto in una posizione diversa, e che PHD tenta di correggere in modo da riportare la stella nella posizione iniziale, e tale correzione potrebbe far pensare ad un problema di guida.

By Lattantino Cupolino