

Creare mappe di brillantezza del cielo notturno con un fotometro portatile

Marzio Rivera

OSSERVATORIO ASTRONOMICCO NATURALISTICO “A. ZANASSI”

Relazione presentata al primo BarCamp “Cieli Piemontesi” - 23 Marzo 2013

Sommario

Viene descritta la realizzazione di un dispositivo semiautomatico per la creazione rapida di mappe di brillantezza del cielo notturno mediante un fotometro portatile. Il dispositivo è costituito da una montatura motorizzata su cui è posizionato un fotometro portatile (SQM); un software dedicato pilota automaticamente la montatura, acquisendo misure di brillantezza e generando, al termine della procedura, una mappa a falsi colori dell'intera volta celeste.

Dalla fotometria astronomica tradizionale al fotometro portatile

La misura della brillantezza del cielo costituisce lo strumento quantitativo per la valutazione del livello di inquinamento luminoso di un luogo.

Fino a qualche anno fa la brillantezza veniva misurata da Terra attraverso procedure fotometriche piuttosto lunghe e complesse, che prevedono l'uso di una camera CCD e la determinazione preliminare del coefficiente di estinzione atmosferico del luogo [Cinzano e Falchi, 2000]; l'introduzione di fotometri compatti e di utilizzo elementare, come lo Sky Quality Meter (SQM) prodotto da Unihedron, ha semplificato l'operazione di misura della brillantezza del cielo, rendendola accessibile anche a chi non ha alcuna dimestichezza con la fotometria astronomica.

La semplicità dell'uso dello strumento comporta però alcuni limiti: la lettura della brillantezza viene eseguita su una porzione di cielo (generalmente centrata nello zenit) piuttosto ampia di forma circolare. A seconda del modello la FWHM della sensibilità angolare dello strumento, varia da 20° a 40°; lo stesso puntamento viene generalmente eseguito a mano, rendendo imprecisa l'attribuzione della misure effettuata ad una particolare zona del cielo.

Descrizione del dispositivo

Abbiamo pertanto cercato di sviluppare un sistema, basato su un fotometro SQM, che permetta di ottenere in breve tempo una serie di misure di brillantezza a diversi azimut e a diverse altezze ([Birriel e Adkins, 2010]) e che le utilizzi per generare una mappa a falsi colori di tutto il cielo.

Dal punto di vista dell'hardware il sistema è costituito da una montatura motorizzata di tipo GOTO compatibile con la piattaforma ASCOM (nei test ancora in via di esecuzione si è fatto uso di una semplice montatura altazimutale Celestron NextStar SE) su cui sono montati, in parallelo, un cercatore e un fotometro SQM LE (fig. 1), con una FWHM di 20° (fig. 2) e dotato di una interfaccia ethernet).

La pulsantiera di comando della montatura è collegata, con un cavo seriale, ad un pc portatile (attraverso un convertitore seriale/usb); il fotometro SQM è invece connesso al pc da un comune cavo di rete "crossed".

Il software di gestione dell'apparato (denominato StarLight), sviluppato in linguaggio Pascal (piattaforma Delphi), si interfaccia alla piattaforma ASCOM che, a sua volta, utilizza i driver specifici della montatura utilizzata. Il sistema deve preliminarmente essere inizializzato mediante la procedura di allineamento effettuata direttamente con la pulsantiera.

Dopo aver allineato la montatura il software può iniziare a "dialogare" con essa; vengono rilevate le coordinate correnti ed eventualmente possono essere eseguiti test di puntamento; allo stesso modo prima di utilizzare il fotometro si dovrà impostarne l'indirizzo IP; solo successivamente potrà stabilirsi la connessione col fotometro e la lettura immediata della brillantezza rilevata.

Per permettere una più ampia compatibilità di StarLight con driver diversi i puntamenti della montatura vengono sempre tradotti in spostamenti in ascensione retta e declinazione prima di essere passati ad Ascom; alcuni driver infatti non implementano puntamenti in azimut e altezza.

La funzione più importante di StarLight è però quella di effettuare una sequenza completa di misure di brillantezza per particolari valori di altezza e azimut.

Una volta lanciata la sequenza la montatura punterà in successione allo zenit, quindi si abbasserà a 70° di altezza, puntando in direzione di azimut intervallati tra loro di 60° ; l'operazione verrà ripetuta alle altezze di 50° e 30° , dove però gli intervalli in azimut verranno ridotti rispettivamente a 30° e 20° . Ad ogni puntamento successivo il software si connette al fotometro ed esegue una misura di brillantezza; al termine della sequenza i dati raccolti possono essere editati, salvati o subito utilizzati per generare una mappa a falsi colori dell'intera volta celeste. L'algoritmo preposto a tale operazione effettua una interpolazione lineare dei dati, assegnando un valore di brillantezza ad ogni coppia di valori interi (azimut, altezza) e attribuendo un colore diverso ad ogni intervallo di valori di brillantezza. Le mappe vengono visualizzate con una semplice proiezione di Mercatore e possono poi essere esportate come immagini in uno dei formati più diffusi.

Conclusioni

Il dispositivo proposto utilizza dunque strumenti facilmente reperibili o già in possesso di molti amatori; la raccolta dei dati e la successiva trasformazione in mappe di brillantezza può essere quindi facilmente riprodotta mediante l'uso del software StarLight liberamente scaricabile dal sito dell'Osservatorio Zanassi.

Bibliografia e sitografia

- [Cinzano, 2005] P. Cinzano *Night Sky Photometry with Sky Quality Meter*. ISTIL Internal Report n. 9, v.1.4 2005, c 2005 ISTIL, Thiene.
- [Duriscoe et al.] D. Duriscoe, C. Luginbuhl, C. Moore *Measuring Night-Sky Brightness with a Wide-Field CCD Camera*. 2007 Publications of the Astronomical Society of the Pacific, 119:192–213.
- [Cinzano e Falchi, 2000] P. Cinzano, F. Falchi *Misurare la brillantezza del cielo con il CCD. Un progetto dell'International Dark-Sky Association*. Relazione presentata al XIII° Convegno del GAD –Monsummano Terme – ott. 2000.
- [Birriel e Adkins, 2010] J. Birriel, J. Adkins *A Simple, Portable Apparatus to Measure Night Sky Brightness at Various Zenith Angles*. JAAVSO Volume 38, 2010.
- [Unihedron] Sito di Unihedron <http://www.unihedron.com>.
- [Osservatorio Zanassi] Sito dell'Osservatorio Zanassi di Casasco <http://www.astroambiente.org>.



Figura 1: Il fotometro SQM-LE e la montatura

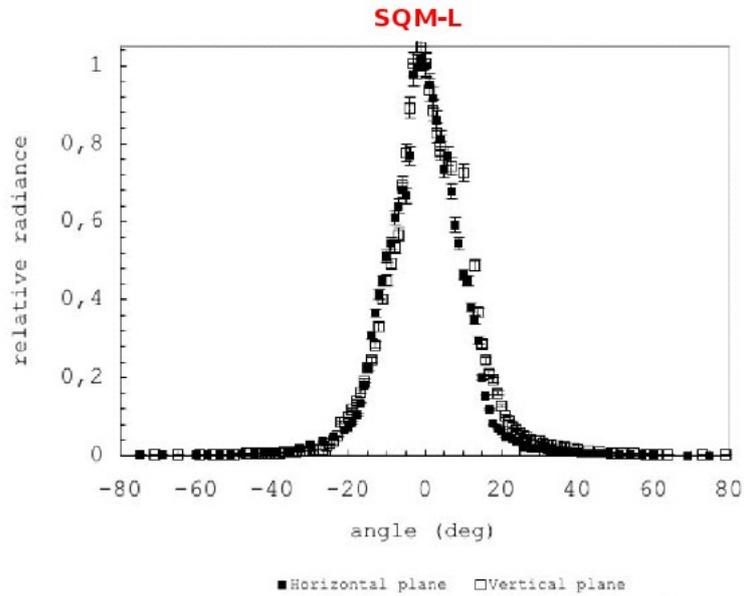


Figura 2: Sensibilità del fotometro SQM-L in funzione della distanza angolare dall'asse ottico

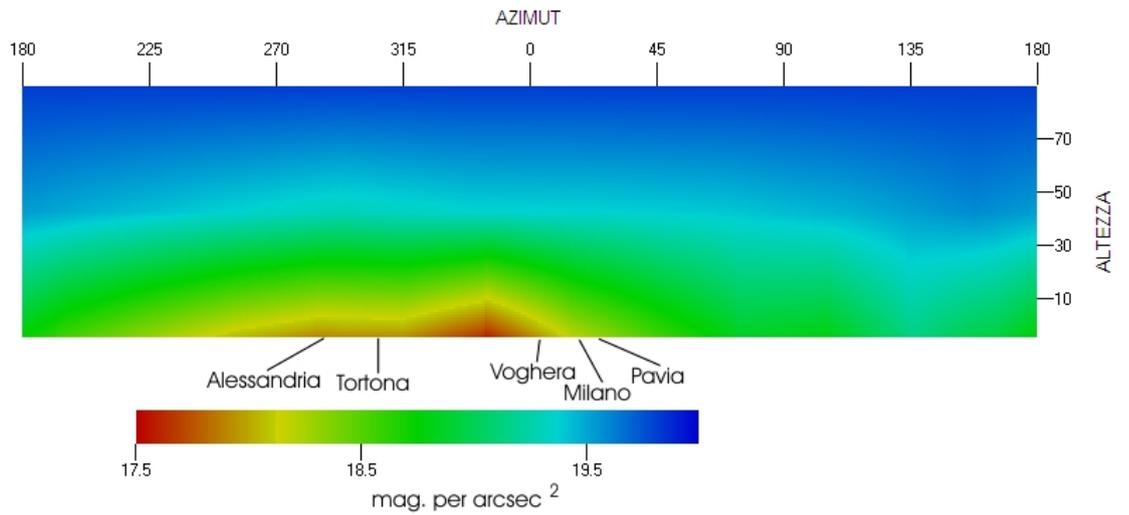


Figura 3: Mappa della brillantezza del cielo notturno di Casasco ottenuta con tecniche fotometriche classiche