

DICEMBRE 2012 • n. 247 • € 10,00

nuovo **ORIONE**

MENSILE DI INFORMAZIONI ASTRONOMICHE E SPAZIALI

Dalle Alpi al Cielo

con le foto di Leonardo Orazi

L'opposizione di Giove

Fotografiamo la ISS

**La nuova
DSLR Canon 60Da**

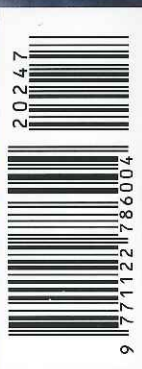
**Astrofotografia:
la somma delle immagini**



→ **Celestron
LCM80**



**Celestron
NexImage 5** ←





La camera digitale Celestron NexImage

● di Federico Manzini

Quando ho letto che alcuni costruttori avevano ideato una camera per riprese planetarie con sensore gigante, addirittura da 5 Mpx, e pixel quadrati da 2,2 micron di lato, ho subito drizzato le orecchie.

Tutti coloro che avevano passato le loro serate a riprendere i pianeti e la Luna con strumentazioni a cui erano stati costretti ad aggiungere lenti di Barlow o tiraggi per aumentarne la lunghezza focale, avrebbero avuto vita più facile con un sensore del genere: pixel da 2,2 micron di lato!

Uno strumento con focale di 1 metro a cui venisse applicata questa camera risolverà 0,45" al pixel e uno da 2 metri (penso al classico C8 o a un Meade SCT), permetterebbe la bellezza di una risoluzione nominale di 0,23" al pixel! A questo punto bisogna solo fare i conti con il seeing e la turbolenza della nostra atmosfera.

Anche gli ingegneri della Celestron avranno pensato a questa possibilità, quando hanno deciso di avviare la produzione della NexImage 5, da loro stessi dichiarata *Solar System Imaging Camera*, ovvero camera digitale per riprese del Sistema Solare.

La NexImage 5

Questa nuova NexImage 5 è esattamente una piccola camera, quasi una *webcam* di non lontana memoria; raggiunge il cliente ben confezionata in una scatola il cui peso totale è di 259 g tutto compreso (confezione, camera, CD, adattatore da 31,8 mm per tubo foceggiatore, manuale, cavi vari).

È quindi facile lanciarsi nella previsione di una superleggerezza della camera che, infatti, raggiunge appena i 100 g. Ciò va a favore di chi si veda costretto a usarla su strumentazione piazzata anche su montature traballanti o sottodimensionate per il telescopio in uso, ma comunque abili a inseguire un oggetto planetario per una trentina di secondi, tanto quanto dura in media un filmato sui corpi del Sistema Solare da cui poi si ricavano i *frame* per l'elaborazione.

La NexImage 5 è un oggetto simpatico, così come il suo *software* che è intuitivo, funzionale e facile da usare: è proprio una macchina, tant'è che ha un diametro di 50 mm e un'altezza di 20 mm nel corpo principale, che divengono 25 mm se si considera la

ghiera a cui va avvitato l'adattatore per il foceggiatore.

La forma sembra studiata da qualche *designer*, perché è accattivante e mostra due o tre caratterizzazioni che la rendono meno "cruda" e piacevole alla vista.

La camera giunge in una confezione che comprende un raccordo in alluminio anodizzato nero per foceggiatori da 31,8 mm; questo adattatore è anche filettato all'interno per ricevere dei filtri standard per oculari o un riduttore di focale.

In dotazione troviamo anche un cavo USB da 2 metri, appena sufficienti per permettere di lavorare con qualunque telescopio senza "inciamparvi". Personalmente, consiglieri di acquistare una prolunga USB, in modo da posizionarsi un po' più distanti da telescopio e montatura ed evitare qualsiasi rischio.

Il cavo USB è l'unico che raggiunge la NexImage, la quale è alimentata direttamente da questa porta del PC: ne conseguono grande comodità e facilità d'uso anche per i "non addetti ai lavori".

Il sensore

Il cuore di una camera digitale è ovviamente il sensore che la equipaggia e che, assieme all'elettronica di trasferimento, permette di



La camera NexImage 5 per riprese planetarie è molto piccola: l'anello adattatore per foceggiatori ha un diametro di 32 mm, mentre la camera raggiunge a malapena i 50 mm in diametro. Si nota un tocco di *design* per renderla più accattivante delle altre concorrenti.

WWW.ASTRONOMIANEWS.it

Per conoscere il negozio più vicino in cui acquistare o ordinare lo strumento desiderato, si può consultare il sito www.negoziotelescopi.it. Le prove di strumenti astronomici già pubblicate su *Nuovo Orione* si possono trovare nell'archivio della rivista, utilizzando il motore di ricerca accessibile dalla casella "Cerca" del sito www.astronomianews.it

riprendere gli oggetti celesti. Questa NexImage 5 dispone di un CMOS da 5 megapixel: si scopre così la ragione per cui al nome della camera viene associato il numero 5.

È un sensore a colori con matrice RGB di Bayer, le cui caratteristiche possono essere studiate direttamente sul sito www.micron.com/imaging. I suoi pixel piccolissimi, da 2,2 micron di lato, formano una matrice di 2592 x 1944 punti: in realtà, 5.038.848 pixel, addirittura di più di quelli che vengono dichiarati in pubblicità.

La risoluzione in bit non è elevatissima come quella con cui siamo abituati a trattare sulle normali camere digitali: qui si tratta di 12 bit totali già implementati nell'elettronica del CMOS; rappresentano le 4096 tonalità che si potrebbero leggere su un'immagine se si riuscisse a coprirne l'intera dinamica (dal bianco al nero).

A questi andrebbero tolti i valori corrispondenti al rumore dovuto all'agitazione termica, che in una camera non raffreddata è visibile quando le pose divengono piuttosto lunghe. Ma bisogna considerare che la NexImage 5 è dichiaratamente dedicata alle riprese planetarie, dove la luminosità dei soggetti abbonda e quindi il tempo di esposizione è necessariamente limitato.

La sensibilità generale del sensore è ben bilanciata nei tre canali R, G e B: i pixel corrispondenti a questi colori raggiun-



Sul retro del corpo camera vi sono tre viti con testa a croce che permettono di aprire la carrozzeria e di raggiungere il sensore e l'elettronica.



L'AZIENDA E I PREZZI

Produttore	Celestron
Lo strumento in prova	Auriga SpA
Indirizzo	Via Quintiliano 30, 20138 Milano
Sito Web	www.auriga.it
E-Mail	auriga@auriga.it
Prezzo NexImage 5	€ 199,00

gono un'efficienza quantica di picco rispettivamente del 37, 47 e 43%, che sono valori piuttosto lusinghieri per il Micron MT9P031.

Anche i valori medi, misurati su una banda passante di 90 nm (nanometri), centrati sui tre colori fondamentali, sono soddisfacenti e superano il 30% di efficienza quantica: vuol dire che per 100 fotoni incidenti su ciascun pixel, 30 vengono conteggiati nel sensore.

Il sensore CMOS è protetto da un oblo IR-cut che impedisce alla polvere di depositarsi; ciò però non esonera dal calibrare le immagini con un buon *flat field*, soprattutto quelle di Luna e Sole che occupano vasti campi che potrebbero inglobare qualche granello di polvere depositato sull'oblo stesso, creando macchie oscure disuniformi sull'immagine finale.

Il software

I progettisti della NexImage 5 hanno pensato di associare la camera a un utile *software* di lavoro; si chiama *iCap* (*Image Capture*) ed è progettato per controllare parecchi tipi di camere, compresa la NexImage 5.

Chi volesse provare un altro *software*, può scaricare *SharpCap*, anch'esso pensato per un uso eminentemente astronomico; non

ho però esperienza diretta dell'abbinamento con la camera di questo test.

Anche *AmCap* e *K3CCD* permettono un collegamento con la NexImage 5: insomma, ce n'è per tutti i gusti, ma durante i test abbiamo preferito utilizzare il *software* che fornisce la Celestron, in modo da testare il prodotto completo.

Il *software iCap* è facile da installare (è presente sul CD che accompagna la confezione) e assolutamente intuitivo nella gestione della camera; con *iCap* si possono modificare pressoché tutti i parametri di ripresa: tempo di esposizione, guadagno, fps (numero di immagini al secondo), modalità video, modalità di salvataggio, ripresa singola, durata del video e così via.

Si può intervenire anche sui parametri di visualizzazione diretta sullo schermo del PC con uno zoom, aumento e decremento della luminosità e del contrasto ecc.

La colorazione rossa della schermata, utile per tutelare gli occhi durante le riprese notturne, è corretta: né troppo scura né troppo chiara, e permette di leggere tutto ciò che appare sul monitor senza alcuna fatica.

Ancora sullo stesso CD che accompagna la camera, Celestron ha aggiunto intelligentemente una delle ultime versioni di *Registax*:



Il sensore della NexImage 5 è un CMOS Micron MT9P031 da 5 Mpx, con pixel quadrati da 2,2 micron di lato.

chi non conosce questo *software* che si è fatto strada negli anni e che è dedicato al trattamento e alla elaborazione delle immagini riprese con camere CCD in modalità video? Attualmente, gli ideatori di *Registax* (www.astronomie.be/registax) hanno immesso la versione 6.1.0.8 di questo *software*: si può quindi scaricare l'ultima versione disponibile all'indirizzo segnalato.

Con *Registax* in mano, ogni filmato ripreso con la NexImage 5 si trasformerà in un'immagine di qualità; il programma è piuttosto facile da utilizzare, almeno per ottenere dei primi risultati.

All'interno dello stesso *Registax*, si trovano anche strumenti per l'elaborazione delle immagini, ma questo passo va affrontato con cautela perché è opportuno saper prima ge-



Albireo è una bellissima stella doppia (nel Cigno) dai colori contrastanti, che la NexImage 5 riesce a mettere in evidenza. L'immagine originale vede questa coppia sparsa in mezzo a un cielo nero, ma un ingrandimento dell'area centrale (nell'inserito) impregia i colori delle stelle.



Un'unica posa di 30 s mostra ancora una parvenza di colore attorno alle stelle che compongono Albireo, ma nasce un forte rumore di fondo che è impossibile eliminare. Il *gain* era impostato sul valore 17, molto alto. Nessuna delle due stelle produce *blooming*. Riflettore SW 80D, focale 600 mm.



La Luna ripresa con la NexImage 5 applicata a un apocromatico da 80 mm e 600 mm di focale.

stire bene tutte le potenzialità della camera per poi passare a una fase di ricerca dei particolari sulle immagini finali prodotte con questo *software* come somma o media dei singoli *frame* del filmato originale.

La qualità della NexImage 5 e il manuale

La qualità meccanica generale della NexImage 5 appare più che soddisfacente: è resistente agli urti e l'assemblaggio non dà modo di scoprire punti deboli.

Tre grosse viti con testa a croce poste sul dorso mi hanno fatto venire voglia di aprire la carrozzeria per vedere dal vivo il cuore della camera, il sensore CMOS Micron MT9P031. Mi sono però fermato in tempo e così suggerisco di fare a tutti gli acquirenti di questa bella cameretta, per evitare

di introdurre all'interno umidità e polveri.

Il manuale è in inglese e non è eccezionale, essendo composto solo da una decina di paginette di piccole dimensioni; le caratteristiche tecniche della NexImage 5 vi sono appena accennate: un prodotto Celestron andrebbe forse meglio descritto agli acquirenti. Devo dire comunque che le poche nozioni che vi si trovano sono molto chiare e guidano il possessore di una NexImage ad utilizzarla con successo. Anche il *software Registax* è ben descritto, pur semplicemente, e si riesce a utilizzarlo con facilità seguendo gli esempi e i suggerimenti del manuale. Chi volesse approfondire, potrà però scaricare qualche *tutorial* fra la miriade di quelli che si trovano su Internet.



Ancora la Luna ripresa con la NexImage 5 applicata a un acromatico da 120 mm e 1500 mm di focale.



Saturno ripreso con un rifrattore SW 80ED a 600 mm (sopra) e a 1200 mm di focale (sotto) in due notti differenti. I piccoli pixel (2,2 micron), permettono un'ottima risoluzione anche con focali molto corte, a patto di avere un buon seeing e scarsissima turbolenza atmosferica.

La prova sul campo

Ho voluto provare il primo test sul campo della NexImage 5 durante una conferenza che mi era stato chiesto di tenere a Rhemes Notre Dame, un incantevole paesino turistico della Valle d'Aosta. Un PC gestiva le riprese della camera attraverso un rifrattore apocromatico da 80 mm di diametro e 600 mm di focale e un videoproiettore era



IL "GRUPPO DI TEST" DELL'OSSERVATORIO DI TRADATE

La prova di questo strumento nasce da un'analisi collaborativa fra l'autore Federico Manzini e il "Gruppo di Test" dell'Osservatorio di Tradate (www.foam13.it), che si è formato con lo specifico compito di provare in modo qualitativo telescopi e strumentazioni (vedi l'articolo di presentazione a pag. 39, Nuovo Orione, febbraio 2012).

Gli autori dei test esercitano la loro libertà interpretativa, dovuta all'esperienza accumulata nello studio e nel "lavoro" sul campo astronomico, ma contano sull'aiuto fornito dai risultati scaturiti dalle prove al banco.

Il numero di test e di analisi effettuate dal GdT andrà aumentando con il tempo, per fornire una completa analisi ottico/meccanica degli strumenti in prova.

Il GdT dell'Osservatorio di Tradate



collegato ad esso per proiettare le immagini su uno schermo gigante. Grazie alla NexImage 5, ne è venuta fuori una serata assai fruttuosa: la nostra Luna in quel giorno non era ancora Piena, mancando ancora 48 ore a quel momento, e i crateri, le luci e le ombre erano veramente splendidi nei pressi del terminatore.

La risoluzione nominale era di 0,75" al pixel ma, per effetto della proiezione in modalità HD, possibile con il *software* di gestione della camera, si saliva a circa 1,6" al pixel con un campo che copriva un po' più di un terzo della faccia della Luna. La proiezione è stata veramente spettacolare e il pubblico ha potuto osservare, inoltre, la presenza di una marcata turbolenza atmosferica, e pure una infinità di piccoli dettagli che si lasciavano intravedere sui mari e nei crateri quando tutto si calmava per qualche decimo di secondo.

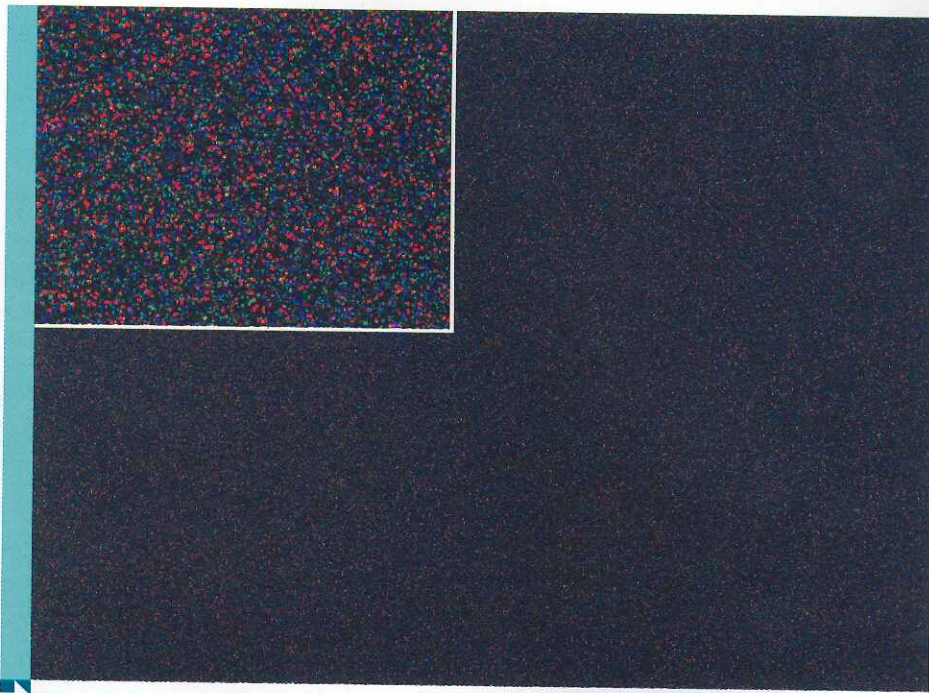
Durante la proiezione bisognava però "giocare" con il guadagno (*gain*), perché, quando si bilanciava l'immagine per vedere nei pressi del terminatore, le zone centrali del globo lunare erano sovraesposte e slavate; invece, quando si bilanciava l'area subsolare, erano le aree del terminatore che si scurivano e mostravano poco. La dinamica del sensore non si è quindi dimostrata elevata, ma comunque sufficiente per affrontare ogni situazione di tipo astrofotografico.

I veri test sul campo sono stati effettuati alla Stazione Astronomica di Sozzago e all'osservatorio FOAM13 di Tradate nel corso dei mesi di luglio e agosto, eseguendo alcune serie di riprese su Saturno, che era il pianeta meglio visibile all'epoca, e sulla Luna al Primo Quarto.

Oggetto del test sono state anche alcune stelle doppie e altre molto luminose, per determinare l'incidenza del *blooming* qualora si fosse mostrato su pose molto lunghe per stelle brillanti.

Le riprese di questi oggetti hanno sofferto di un *seeing* insoddisfacente e il globo di Saturno, pur con una successiva e accurata elaborazione, non ha mostrato tutti i dettagli che mi sarei aspettato, ma tutti sanno che la ripresa dei pianeti deve fondarsi su un buon *setup* astrofotografico e soprattutto sulla qualità del sito osservativo.

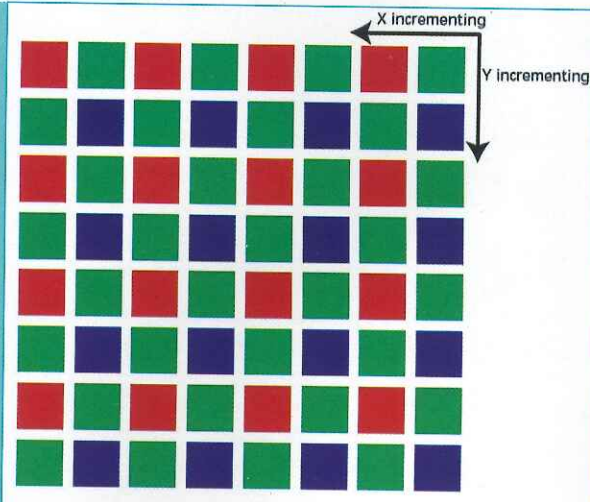
Le immagini che corredano questo test



Una *dark image* da 4 s (valore che non si utilizza mai nelle riprese planetarie) produce un rumore termico piuttosto uniforme, senza chiazze o macchie di maggiore intensità. L'ingrandimento (nell'inserito) evidenzia una buona quantità di rumore prodotto in particolare dai pixel rossi e blu.

sono chiarificatrici sulle potenzialità della NexImage 5: è incredibile, per esempio, vedere come si riescano a "tirar fuori" dei dettagli da riprese di Saturno e della Luna effettuate con un piccolo rifrattore da 80 mm di diametro e solo 600 mm di focale! Questo risultato è dovuto da una parte all'elettronica di gestione, dall'altra all'utilizzo di pixel piccolissimi, come quelli da 2,2 micron (0,0022 mm) di cui è dotato il sensore CMOS della camera.

Immagini a lunga posa (anche 10 o 20 s), su stelle brillanti (come Altair, Albireo, Deneb) hanno mostrato una tolleranza quasi completa al fenomeno di *blooming*; i pixel del sensore CMOS della NexImage 5 sono praticamen-



Il sensore CMOS che equipaggia la NexImage 5 è a colori, con matrice RGB di Bayer e un numero di pixel per il canale G che è doppio rispetto a quello degli altri canali. È il *software* di lettura che bilancia l'immagine finale.

te capienti all'infinito! In realtà, è la barriera *antiblooming* che funziona veramente bene. In tutto il manuale del sensore Micron MT9P031 non sono proprio riuscito a trovare nessuna indicazione della *full well capacity*, il numero di elettroni che, al massimo, può stare in un pixel; non si riesce quindi a capire in via teorica quando il sensore sia saturo: bisogna proprio usare la pratica, misurando i tempi di posa finché si sia accumulata esperienza per non incorrere in errore. Lunghe pose per osservare solo il rumore



FACILE E DIFFICILE

Facile o bello

Semplicità d'uso
Pixel piccoli
Software di gestione
Software di elaborazione

Difficile e forse complicato

Impossibilità di sostituire il filtro IR-cut
Capire quale tipologia di filmato salvare
Rumore termico del sensore



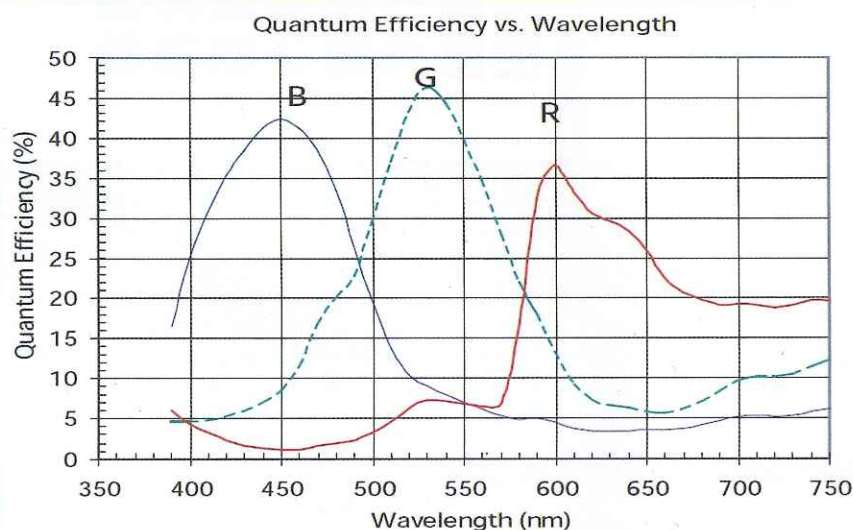
La documentazione tecnica del Gruppo di Test di FOAM13



Camera digitale Celestron NexImage 5

TEST DELLA CAMERA

Dimensioni corpo	Diametro 50 mm, altezza 20 mm, altezza con ghiera per adattatore foccheggiatore 25 mm
Sensore	Micron MT9P031
Tipo sensore	CMOS 1/2.5"
Elettronica	On board sul sensore
Risoluzione elettronica	12 bit ADC (Analog to Digital Converter), 4 bit complessivi per ciascun canale colore
Dimensione pixel	Quadrati con lato di 2,2 μm
Dimensione matrice	2592 x 1944 pixel
Area di ripresa	5,70 x 4,28 mm, diagonale 7,13 mm
Sensibilità	1,4 V/lux-s (a lunghezza d'onda di 550 nm)
Matrice di colore	RGB Bayer
Efficienza quantica di picco	R=37%, G=47%, B=43%
Efficienza quantica media	R=23% a 580-660 nm, G=30% a 500-570 nm, B=30% a 410-490 nm
Formato ottico	1/2,5 pollici
Frame rate	12 fps a piena risoluzione (fps = fotogrammi al secondo)
30 fps a risoluzione 1080 pixel (1920H x 1080V)	50 mm
Modalità di scan	Progressive
Dimensione della finestra	Programmabile a qualunque dimensione
Tempi di esposizione	Da 10 μs (1/10000 s) a 32 s
Risoluzione	9 regolazioni differenti, da 640x480 a 2592x1944
Controlli programmabili	Guadagno, frame rate, tempi di esposizione, blanking orizzontale e verticale, immagine a specchio (image mirroring), binning
Alimentazione	Analogica, via cavo USB 2.0, I/O: -0,3 - 3,1 V
Consumo	< 380 mW, modalità video in streaming a piena risoluzione
Temperatura di esercizio	Non dichiarata ma testata dopo permanenza in freezer a -20 °C per 1 h; testata anche per Tmax di +32 °C
Rumore termico a T ambiente (+18 °C)	Posa di 4 s, deviazione standard del fondo: 36.2616.
Media dei valori del rumore termico per i 3 canali RGB	Posa di 4 s, Text: +18 °C. Canale R=33.1908, G=24.8513, B=29.4571



Il sensore Micron MT9P031 ha una buona sensibilità, misurabile in efficienza quantica (*Quantum Efficiency*); questo valore (qui rappresentato in funzione della lunghezza d'onda, *wavelength*) esprime il numero di fotoni che producono reazioni all'interno del sensore in rapporto al numero di quelli incidenti.

termico (una *dark image*) mostrano che il sensore è piuttosto "rumoroso", pur operando a temperatura pressoché ambiente (non ho infatti mai sentito la camera riscaldarsi); converrà dotarsi di una buona libreria di immagini *dark* per "darle in pasto" a *Registax* assieme ai filmati che si otterranno, al preciso scopo di ridurre sostanzialmente questa tipologia di rumore.

Un buon acquisto

Il test ha dimostrato le qualità di questa camera: non è stato riscontrato alcun difetto. Vi è da dire che la scelta di associare alla NexImage 5 un sensore con pixel così piccoli è sicuramente lodevole, anche a discapito di un maggiore rumore termico. Toccherà ora agli acquirenti dimostrare il vero valore di questo nuovo prodotto Celestron, inviandoci riprese, immagini ed elaborazioni ottenute con la NexImage 5. ●