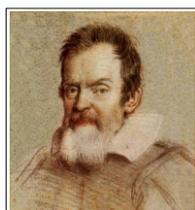




Sodalizio fondato nel 1965

GRUPPO ASTROFILI DI PADOVA

BOLLETTINO n° 72 - Giugno 2019



*...Così infinitamente
rendo grazie a Dio,
che si sia compiaciuto
di far me solo primo
osservatore di cosa
ammiranda et tenuta
a tutti i secoli occulta.*
Galileo Galilei

Venezia, 30 gennaio 1610

SOMMARIO di questo numero



Pagg. 3 e 4
Articolo di *Wilma Seragiotto*
VIAGGIO ALLE ISOLE CANARIE
ISOLA LA PALMA



Pagg. 5, 6, 7 e 8
Articolo di *Giorgio Schileo*
BREVE INTRODUZIONE ALLA
ASTROFOTOGRAFIA PLANETARIA



Pag. 8
Articolo di *Fabiano Mariano*
UNA NUOVA DISCIPLINA
ASTRONOMICA?

Ed inoltre:

Pag. 1 - LETTERA DEL PRESIDENTE di *F. Borella*
- note varie a cura della redazione

Pag. 2 - Vantaggi per i soci Gap e varie comunicazioni
- Calendario delle SERATE PUBBLICHE 2019

Si invitano i soci e gli appassionati di astronomia a visitare il nostro sito per conoscere i calendari delle Serate Pubbliche, delle Serate Osservative e dei Corsi di Astronomia.

Si avvisa che la biblioteca del GAP è aperta ai soci il sabato dalle ore 16:00 alle ore 18:00. E' possibile prendere in prestito, oltre ai libri e alle riviste, anche i DVD.

LETTERA DEL PRESIDENTE

Carissimi soci e amici astrofili,

I mesi di aprile e maggio sono stati particolarmente avari di bel tempo e ricchi di piogge che hanno impedito numerose serate osservative, come quella prevista al Parco Lonzina; tuttavia, la serata al Parco Lonzina è stata egualmente strepitosa da un punto di vista gastronomico e poi molto gradevole e divertente grazie soprattutto alle qualità danzanti da parte dei soci laureandi in astronomia.

Finalmente dopo due mesi di tempo molto capriccioso, sta arrivando la calda stagione estiva che terrà impegnata la nostra associazione con tutta una serie di eventi osservativi col telescopio.

Siamo partiti giovedì 6 giugno a Polverara presso il Centro Culturale Perlasca: l'eccellente conferenza tenuta dal dott. Giorgio Schileo seguita da una buona serata osservativa telescopica, hanno garantito la presenza di oltre 200 persone. Ringrazio di cuore la Pro Loco di Polverara e in particolare la signora Barbara Allegro alla quale va gran parte del merito per i successi ottenuti.

Come l'anno scorso, anche quest'anno l'evento "clou" riguarderà la Luna, visto che martedì 16 luglio avrà luogo un'eclissi parziale che seguiremo a Selvazzano, ma soprattutto sabato 20 luglio celebreremo in Prato della Valle il 50° anniversario della più straordinaria missione pacifica umana che ha permesso di realizzare uno tra i sogni più grandi: portare l'uomo sulla Luna

In calendario sono stati fissati questi e altri eventi che troverete in dettaglio sul nostro sito www.astrofilipadova.it oltre che a pag. 2 di questo bollettino e sulla nostra pagina Facebook.

Si è concluso a maggio il tradizionale corso di astronomia a Limena grazie al quale si sono iscritti nuovi soci al Gruppo, mentre è giunto al termine il 21° ciclo delle serate pubbliche in sede Gap con buona affluenza di pubblico; ringrazio vivamente tutti i relatori per le loro opere fondamentali per accrescere le proprie conoscenze e instaurare nuovi rapporti di amicizia.

Vorrei infine ringraziare la signora Maria Truini e il circolo "Noi Dopo-scuola di Voltabarozzo" che anche quest'anno ci hanno chiamato per insegnare agli alunni le basi della geografia astronomica.

Fabio Borella

Gruppo Astrofili di Padova
Osservatorio e Sede: via A. Cornaro, 1b - 35128 Padova - tel. 377 4532162 - 348 2511670 - 334 3968941
www.astrofilipadova.it

CALENDARIO DELLE SERATE PUBBLICHE 2019
 conferenze e osservazioni guidate del cielo con i telescopi del gruppo Gap

SERATE PUBBLICHE di Astronomia				Ingresso € 3,00	<i>ventunesimo ciclo</i> 
Gruppo Astrofilo di Padova via A. Cornaro, 1b - 35128 Padova www.astrofilipadova.it				informazioni 377 4532162 - 348 2511670 - 334 3968941	
<i>data</i>	<i>luogo</i>	<i>cosa</i>	<i>chi</i>		
gio 6 giugno 2019	Polverara	50° sbarco sulla Luna	Giorgio Schileo		
ven 14 giugno 2019	Wilma House	<i>serata osservativa</i>	<i>soci Gap</i>		
ven 21 giugno 2019	Candiana	<i>serata osservativa</i>	<i>soci Gap</i>		
ven 28 giugno 2019	Istrana	<i>serata osservativa</i>	<i>soci Gap</i>		
sab 13 luglio 2019	Trambacche	<i>serata osservativa</i>	<i>soci Gap</i>		
mar 16 luglio 2019	Selvazzano	50° sbarco sulla Luna	Fabio Borella		
sab 20 luglio 2019	Prato della Valle	50° sbarco sulla Luna	Giorgio Schileo		
sab 27 luglio 2019	Candiana	<i>serata osservativa</i>	<i>soci Gap</i>		
sab 3 agosto 2019	Borgo Veneto	Il cielo estivo	Fabio Borella		
ven 9 agosto 2019	La Posa degli Agri	<i>serata osservativa</i>	<i>soci Gap</i>		
sab 10 agosto 2019	Villa Alessi	<i>serata osservativa</i>	<i>soci Gap</i>		
sab 10 agosto 2019	Villa Papafava	50° sbarco sulla Luna	Giorgio Schileo		

ore 21:00 - Inizio conferenze
 ore 22:15 - Dopo le conferenze ci saranno le osservazioni al telescopio (*tempo permettendo*)

Qui sopra viene riportato il programma delle serate pubbliche 2019.
 Consigliamo di tenersi comunque sempre aggiornati su possibili variazioni
 visitando il nostro sito www.astrofilipadova.it




MODALITA' PER DIVENTARE SOCIO DEL GAP

E' sufficiente effettuare il pagamento della quota sociale di € 25,00 da versare al tesoriere entro il 31 marzo presso la Sede oppure con Bonifico sul libretto Cassa di Risparmio
 Codice IBAN: IT59 A030 6912 1370 4120 0001 061 intestato a Intesa SanPaolo

I VANTAGGI DEL SOCIO GAP

- Riceve il Bollettino GAP che contiene la sintesi delle nostre iniziative e articoli di carattere scientifico-divulgativo.
- Ha accesso libero e gratuito ai nostri Corsi di Astronomia e alle Serate Pubbliche.
- Può accedere gratuitamente all'Osservatorio previo accordo telefonico con il responsabile.
- Può entrare al nuovo Planetario al prezzo di € 6,00 (invece che € 8,00) mostrando la tessera del GAP valida.
- Può prendere a prestito gratuitamente riviste e libri della nostra biblioteca
- Può ottenere sconti presso il negozio Foto Ottica Deganello via Beato Pellegrino 51 - Padova.
- Tutti i soci che lo desiderano possono ricevere il Bollettino al proprio indirizzo @mail in formato **PDF a colori**.
 (Fare la richiesta alla segreteria del GAP comunicando l'indirizzo e-mail).

**SI RICORDA
A TUTTI I SOCI**

**IL TERMINE PER EFFETTUARE
IL PAGAMENTO DELLA
QUOTA SOCIALE E' SCADUTO
IL 31/03/2019**

**CHI NON L'AVESSE FATTO
PUO' EFFETTUARE IL PAGAMENTO
IL SABATO IN SEDE
DALLE ORE 16 ALLE ORE 18**

Il formato **cartaceo in bianco e nero** sarà comunque sempre a disposizione dei soci presso la nostra Sede di via Cornaro e, per chi lo desidera, può riceverlo a mezzo posta all'indirizzo che ci verrà comunicato.



GRUPPO ASTROFILO DI PADOVA

Osservatorio, Sede : via Alvise Cornaro, 1b - 35128 Padova
 tel. 377 4532162 - 348 2511670 - 334 3968941

www.astrofilipadova.it

Presidente: Fabio Borella

Consiglieri: Alessandro Bisello, Roberto Cariolato, Ivan Codato, Nicola Grandis,
 Giacomo Maltese, Rino Mazzucato.



BOLLETTINO Comitato di redazione: Consiglio di Gruppo GAP

Il Bollettino del GAP è un periodico curato e realizzato interamente da volontari. Nessuna persona è retribuita per collaborare. Lo spirito è quindi quello che porta avanti le attività del GAP. E' per questo che ogni collaborazione è bene accetta. Tutto il materiale esposto è pubblicato sotto la totale ed esclusiva responsabilità degli autori.

VIAGGIO ALLE ISOLE CANARIE

ISOLA LA PALMA

di Wilma Seragiotto



Una bella immagine della Via Lattea scattata da Santa Cruz de la Palma da Dino Checchin

Il viaggio all'isola di La Palma è nato da una profonda curiosità che è sorta dai racconti di un amico meccanico, astrofisico Gianni Paccagnella, che nel corso della sua vita ha lavorato, oltre che al Cern di Ginevra e nei Laboratori Nazionali di Legnaro, anche e per lunghi anni alla costruzione di specchi per il telescopio Galilei presso il sito astronomico di La Roque de Los Muchachos, curando le particolari fasi dei sistemi di lavorazione e i modi per il trasporto in loco di specchi di tali dimensioni.

Finché un giorno spinto dalla sua nostalgia mentre mi raccontava i particolari del suo lavoro e dell'isola dove viveva e sollecitato dalla mia curiosità, mi propose di fare un viaggio a La Palma.

La seconda settimana del mese di dicembre del 2018, siamo partiti io con mio marito Dino, due nostri amici Edi e Maurizio, oltre a Gianni Paccagnella. Con un volo di circa tre ore siamo arrivati a Santa Cruz de La Palma.

Appena arrivati abbiamo noleggiato un'auto e siamo subito partiti con direzione sito astronomico de La Roque de Los Muchachos situato ai margini della caldera di un vulcano spento.

Grazie a Gianni siamo potuti non solo entrare nell'area dove si trovano i telescopi ma abbiamo potuto vedere l'interno del sito del telescopio Galilei e gli imponenti specchi e ricevere interessantissime informazioni sui particolari di costruzione degli specchi, i sistemi per ottenere informazioni dalle osservazioni con il telescopio e come si vive in questo complesso astronomico.

La notte siamo ritornati nei pressi del sito armati di binocolo e macchina fotografica per osservare e immortalare il cielo notturno.

Non trovo parole sufficienti per descrivere quello che si è presentato sopra le nostre teste. Avevo nella mente dei ricordi del cielo notturno di quando ero bambina, ma non mi aspettavo un tale spettacolo.

Era una notte buia senza la luna e alzando gli occhi al cielo si vedeva tutto bianco, una quantità di stelle impressionante! Non sarei più scesa da quella montagna e sarei rimasta tutta la notte a godere uno spettacolo straordinario!

Le costellazioni andavano a fondersi con la miriade di stelle luminosissime e grosse, le polveri che si vedevano non erano scure come le ricordavo ma sembravano chiare pure quelle.

Credo che quella notte rimarrà per sempre impressa nella mia testa.

L'indomani siamo partiti per visitare l'isola che mantiene temperature miti durante tutto l'anno, sempre ventilata e verdeggiante, con le spiagge di sabbia nera e vaste coltivazioni di banane. Verso sud si trovano le saline e qualche fumarola di vulcano. Una esperienza davvero interessante.

La Roque de los Muchachos si trova a un'altitudine di 2396 metri, ai margini della Caldera Taburiente (principale vulcano spento dell'isola). Qui sorge l'osservatorio diventato la prima Riserva Starlight del mondo, riconoscimento attribuito ai cieli con la migliore qualità astronomica che offrono delle condizioni imbattibili per osservare le stelle.

La Palma è stata dichiarata Riserva della Biosfera dall'Unesco per il suo prezioso ecosistema, ancora in gran parte intatto.

E' un osservatorio gestito dall'Istituto di Astrofisica delle Canarie che ha sede nell'isola di Tenerife. Le statistiche di seeing di questo sito lo rendono uno dei migliori dell'emisfero settentrionale. Il particolare microclima dell'isola fa sì che le nubi si formino a bassa quota, tra 1000 e 2000 metri.

Il normale panorama dall'osservatorio è quello di un mare di nubi al di sotto e di un cielo sereno al di sopra. (Vedi foto 1)



Foto 1 - Un panorama dell'Osservatorio del Roque de los Muchachos con un mare di nubi al di sotto e un cielo sereno al di sopra

Il sito ospita 15 importanti telescopi tra i quali La Torre solare svedese (SST) che fornisce immagini della superficie solare ad altissima risoluzione, lo spagnolo Gran Telescopio Canarias (GranTecCan) da 10.4 metri di diametro, L'inglese Wiliam Herschel Telescope (diametro 4.2 metri) e l'italiano Telescopio Nazionale Galileo (TNG) (diametro 3.58 metri) che è il più importante strumento ottico della comunità astronomica italiana.

Il TNG è un telescopio riflettore dotato di una montatura altazimutale con una configurazione ottica Ritchey-Chrétien. (Vedi foto 2).

Lo specchio primario ha un diametro di 3.58 metri e una lunghezza focale di 38.5 metri (F/11). Il secondario ha un diametro di 0.875 metri. Vi è un terziario piano che ha lo scopo di dirigere il fascio luminoso verso uno dei due fuochi Nasmyth del telescopio; esso è basato sullo stesso progetto del New Technology Telescope (NTT) dell'Eso (situato in La Silla, Cile).

La qualità ottica del telescopio è assicurata da un sistema di ottiche attive che esegue correzioni in tempo reale delle componenti ottiche compensando le deformazioni dello specchio primario.

L'interfaccia tra la montatura del telescopio e i rivelatori è fornita da due adattatori/derotatori, uno per fuoco Nasmyth per compensare la rotazione di campo attraverso una contro-rotazione meccanica.

La migliore qualità del TNG è che tutti i rivelatori sono permanentemente montati al telescopio garantendo una notevole flessibilità di osservazione visto che è possibile cambiare strumento durante la notte con una perdita di tempo di pochi minuti.

La scienza basata su dati osservativi ottenuti dal TNG va da studi di pianeti e corpi minori del sistema solare a ricerche di interesse cosmologico (struttura a grande scala dell'universo e sistemi di galassie).

Nei dintorni dell'osservatorio è presente un albergo (Residencia) per ospitare gli astronomi in visita (tra i quali è stata ospitata anche Margherita Hack).

Il posto migliore dell'isola per osservare le stelle si trova nelle vicinanze del sito astronomico di La Roque de Los Muchachos, che purtroppo di notte non è accessibile ai visitatori.

Per raggiungerlo si percorre un'ora di strada in auto dalla città di Santa Cruz della Palma vicina all'aeroporto.

La visione notturna della Via Lattea, per la quantità e luminosità delle stelle che la vanno a formare, sono di una straordinaria bellezza da togliere il respiro.

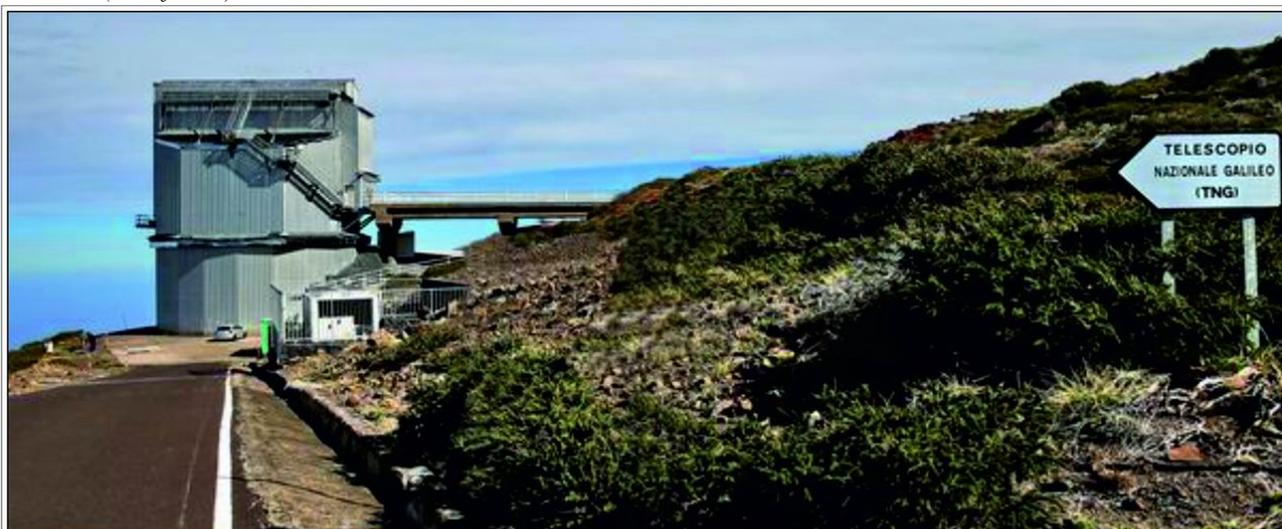


Foto 2 - Il telescopio nazionale Galileo TNG, il più importante strumento della comunità astronomica italiana

La foto della Via Lattea riportata all'inizio dell'articolo e la foto n° 2 in chiusura articolo sono state scattate da Dino Checchin.

BREVE INTRODUZIONE ALL'ASTROFOTOGRAFIA PLANETARIA

di Giorgio Schileo

In questo articolo descriverò la mia personale esperienza con un Celestron C8 per le riprese di Luna e pianeti con particolare attenzione agli aspetti teorici e tecnici.

Il mio primo telescopio è stato un pesante Newton da 200 mm f/5 della Skywatcher. Circa un anno fa l'ho venduto e ho comprato un molto più maneggevole Celestron C8 (Schmidt/Cassegrain, 203 mm, f/10).

La scelta del C8 fu dovuta al fatto che – dopo anni di tentativi – avevo deciso di abbandonare l'astrofotografia del profondo cielo per dedicarmi a quello che pensavo fosse un ambito più facile: l'astrofotografia planetaria.

Per ottenere delle belle fotografie di oggetti del profondo cielo infatti servono innanzi tutto lunghe esposizioni: ciò comporta la necessità di autoguida, quindi di due telescopi, e due camere di ripresa, e infine una montatura che possa sostenere agevolmente il peso di tutto il *set up* senza vibrazioni.

Solo per la montatura parliamo di cifre (nel nuovo) da 2.000 euro in su, per un carico massimo di 18 kg. Inoltre per riprendere le immagini serve un rifrattore: gli strumenti a specchio non sono adatti (poco contrasto, aberrazioni pronunciate già appena fuori dall'asse ottico, necessità di collimazione, etc.) e i rifrattori, soprattutto gli apocromatici, costano molto di più di strumenti a specchio a parità di diametro. Ma soprattutto servono cieli bui, e quindi bisogna spostarsi dal cortile di casa per andare in alta montagna, e fare molti chilometri.

Serve molto più tempo e tutta una serie di accessori aggiuntivi come per esempio un'alimentazione elettrica portatile cospicua (telescopio, computer, camera CMOS, etc.). D'altro canto la fotografia planetaria non presenta questi svantaggi: si possono utilizzare tranquillamente riflettori o catadiottrici, come Maksutov o Schmidt-Cassegrain, che sono compatti e leggeri pur avendo focali elevate, non è necessaria l'autoguida e pertanto possono essere usate montature più economiche. Ma il vantaggio principale è che l'inquinamento luminoso non è un problema.

Avevo anche acquistato una camera CMOS a colori, la ASI290MC, specificamente pensata per le riprese planetarie (non raffreddata) al posto della classica SPC900 della Philips¹, il cui costo è meno di un decimo di quello di una camera CCD per astrofotografia *deep sky*, nonché una nuova Barlow 2,5X. I primi tentativi furono molto deludenti. Leggendo e informandomi, ho scoperto molte cose che prima non sospettavo riguardo alle riprese planetarie.

Innanzitutto il *seeing* è fondamentale. Se il *seeing* non è buono è inutile perdere tempo. Il campo di vista è molto più ristretto rispetto agli oggetti *deep sky*, che quindi non risentono più di tanto del *seeing* (che è dovuto – lo ricordiamo – alla turbolenza atmosferica).

Anche qui potrebbe essere necessario spostarsi da casa, ma è sufficiente andare in collina, preferibilmente su un prato e non sul cemento che rilascia molto calore durante la notte, per migliorare notevolmente il *seeing* rispetto al terrazzo di casa.

La collimazione deve essere perfetta, e su questo ognuno deve trovare il metodo che più si addice al proprio strumento e alla propria sensibilità. La collimazione però ha un senso solo se viene effettuata quando lo strumento è all'equilibrio termico: grossi specchi, specialmente se il tubo è chiuso, necessitano di almeno un'ora per equilibrare la temperatura all'ambiente esterno, e spesso la temperatura notturna cala molto più velocemente di quanto si possano raffreddare gli specchi. Bisogna aggiungere delle ventole di raffreddamento (convezione forzata).

Si possono acquistare per pochi euro delle ventole per PC con alimentazione USB e attaccarle al tubo ottico. Una volta collimato lo specchio non bisogna muoverlo più di tanto perché gli SC vengono messi a fuoco spostando il primario avanti o indietro, e spostando il telescopio lo specchio può spostarsi leggermente, senza inficiare il fuoco ma distruggendo la collimazione.

Il modello più avanzato del C8, il C8 Edge HD, presenta il blocco dello specchio e bocchette di aerazione per raffreddare più velocemente il primario, ma costa quasi il doppio. Tuttavia fino ad ora non sono riuscito ad apprezzare variazioni di collimazione nelle immagini.

¹Per chi volesse cimentarsi in riprese planetarie, la SPC900 con attacco a 31,8 mm è disponibile gratuitamente presso la sede del GAP. **Tuttavia non funziona con versioni successive a Windows 7 (non hanno più aggiornato i driver).**

L'allineamento polare della montatura deve essere molto preciso anche per le riprese planetarie, in quanto in presenza di notevoli spostamenti dell'immagine durante la ripresa si perderanno le zone periferiche o il *software* non sarà in grado di allineare le immagini. Non è possibile quindi riprendere da un balcone rivolto a Sud se non si vede la Polare (o meglio, è possibile, ma molto frustrante in quanto bisogna correggere manualmente e costantemente su entrambi gli assi).

Un altro problema che si può presentare è l'appannamento delle ottiche dovuto alla condensa dell'umidità. Ho quindi costruito un paraluce con del feltro nero fissato con velcro. Il feltro assorbe l'umidità impedendo che raggiunga la lastra corretrice. Il *design* è applicabile a qualsiasi telescopio o obiettivo fotografico. Questo consente di ritardare di quasi un'ora l'appannamento, anche se prima o poi sarà necessario asciugare le ottiche con un phon. Se siete così fortunati da poter osservare dal terrazzo o dal giardino, potete utilizzare

semplicemente una prolunga, ma se ciò non fosse possibile dovete avere una fonte di energia portatile. Si può comprare già fatta, o potete costruirla da voi secondo le vostre esigenze.

Io ne ho costruita una che ospita, oltre alle batterie, anche la testa della montatura, i contrappesi, i caricabatterie, etc. Utilizzando una cassetta degli attrezzi (con ruote) ho costruito una *power bank* a 12 V. I materiali si possono reperire su Amazon e in qualsiasi ferramenta o negozio di *bricolage*. L'alimentazione principale è costituita da due batterie in parallelo da 12 V e 7 Ah. La terza batteria (da 12 V e 3.2 Ah) alimenta separatamente solo la montatura. Sia il phon che l'alimentatore del portatile sono a 12 V.

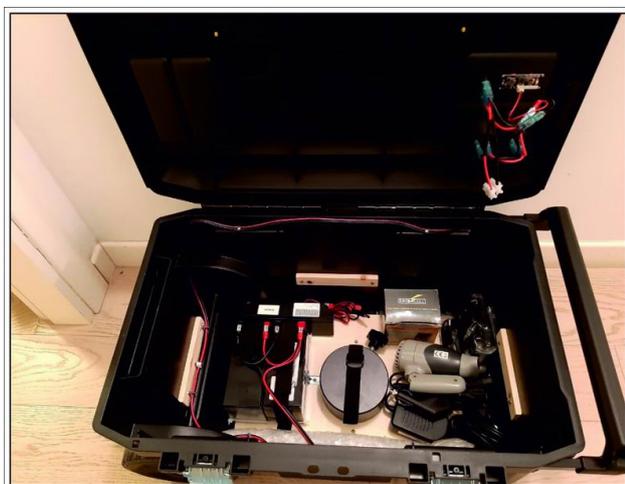


Foto 1 - Cassette degli attrezzi modificata con doppio fondo per batterie e accessori (costo: 39 euro per la cassetta, 20-25 euro per ciascuna batteria, 10 euro per il pannello elettrico, 15-20 euro per il caricabatterie per batterie al piombo, 25 euro per l'alimentatore a 12 V per laptop, pochi euro per cavi, viti e raccordi).

Per quasi tutte le foto ho utilizzato la webcam al fuoco diretto del C8. Per alcuni crateri ho voluto aumentare l'ingrandimento tramite una barlow da 2,5X, portando la focale a 5 m (f/25), in quanto avevo letto nel libro **"Imaging planetario"**, di Martin Mobberley, che per l'alta risoluzione i migliori astrofotografi planetari

utilizzavano questi rapporti focali (da f/20 a f/50), con Barlow da 3-5X su Newtoniani con lunghezze focali da 1 a 1,5 m. Tuttavia, nonostante i buoni risultati al fuoco diretto, le immagini ottenute con la Barlow da 2,5X erano poco contrastate, prive di nitidezza, piatte.

Inizialmente ho pensato che ciò fosse dovuto ad una non perfetta collimazione, che si manifestava solo ad altissimi ingrandimenti, o al mancato raggiungimento dell'equilibrio termico.

Tuttavia successivamente mi sono imbattuto in un articolo del 2010 di Daniele Gasparri su *Coelum* in cui l'autore spiegava quale fosse la focale ottimale per le riprese di oggetti del sistema solare, ovvero come sfruttare il potere risolutivo del telescopio in funzione delle dimensioni dei pixel sul sensore della webcam.

Il potere risolutivo teorico **R** di un telescopio – testato spesso sulle stelle doppie - dipende dal diametro dell'obiettivo; sono state proposte varie formule, ma per la nostra trattazione possiamo utilizzare quella di Dawes:

$$R = \frac{116}{D_t}$$

dove D_t è il diametro della lente o dello specchio espresso in mm. Il campionamento (o scala dell'immagine) invece dipende dalla focale effettiva **F** e dalla dimensione dei pixel d_p . La formula è la seguente:

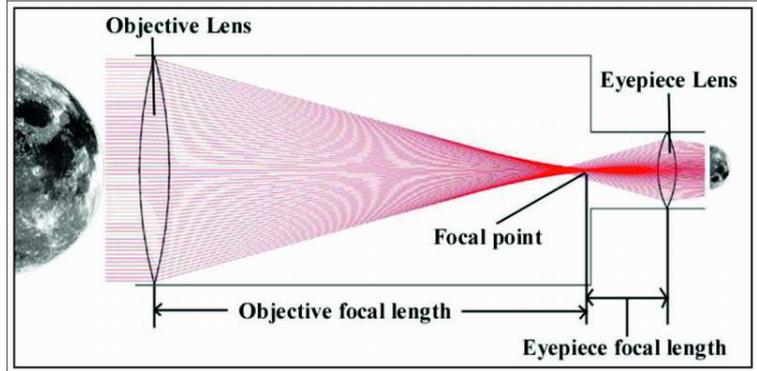
$$C = 206265 \left(\frac{d_p}{F} \right)$$



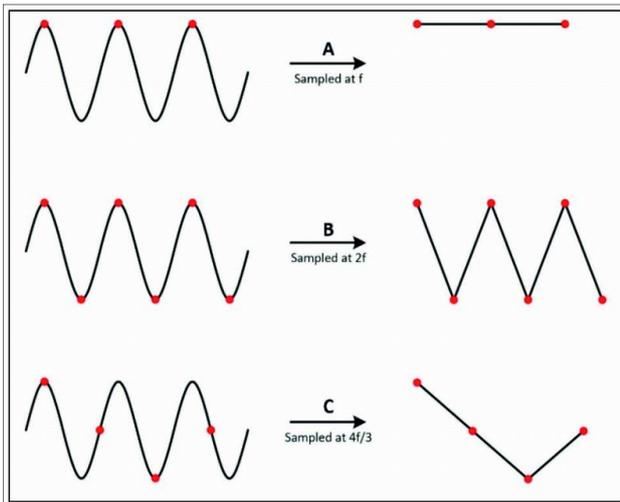
Foto 2 - Interruttore ON/OFF, presa accendisigari a 12 V, due prese USB a 5 V, e indicatore di carica a LED rosso.

dove 206265 è un fattore di conversione tra radianti e secondi d'arco. d_p e F devono essere espresse nella stessa unità di misura! C in pratica ci dice quanti secondi d'arco sono contenuti in un pixel.

Ora è necessario introdurre il teorema di Nyquist: nella trasformazione di un segnale da analogico a digitale, è necessario che la frequenza di campionamento sia almeno *doppia* rispetto alla frequenza del segnale, per riprodurlo fedelmente.



Una rappresentazione grafica è riportata nella figura seguente:



Ne risulta quindi che il campionamento C deve essere pari ad almeno metà di R , cioè il più piccolo dettaglio rilevabile deve essere distribuito su almeno 2 pixel.

Vediamo l'esempio riportato nell'articolo di Coelum: per un telescopio di 250 mm di diametro e 1000 mm di focale (un grosso Newton) e una webcam con pixel da 5,6 μm di lato, come la famosa Philips SPC900, il limite di risoluzione è $116/250 = 0,46''$ (secondi d'arco), mentre il campionamento risulta essere $206265 (5,6 \cdot 10^{-3}/1000) = 1,2''$ per pixel. Per portare quindi il campionamento ad almeno metà del potere risolutivo teorico bisogna allungare la focale, imponendo $C = \frac{1}{2} R$.

Riarrangiando e risolvendo per F abbiamo:

$$F = 3556 D_t d_p$$

Che nell'esempio del Newton risulta essere quasi 5 m (4979 mm), equivalente ad un rapporto focale di $f/20!$ Bisognava usare quindi una Barlow 5X.

Ora, come già affermato l'articolo di Daniele Gasparri è del 2010 e il libro di Mobberley del 2006, tredici anni fa. Nel frattempo sono state sviluppate webcam dedicate espressamente all'astrofotografia planetaria (la SPC900 era una webcam in 640x480 pensata per videochiamate su Skype), come la mia ZWO ASI290MC, che ha una risoluzione di 1936x1096, con pixel da 2,9 μm di lato. Ripetiamo i calcoli per un Celestron C8 ($D = 203$ mm, $F = 2032$ mm) e la nuova camera planetaria:

- Limite di risoluzione: $116/203 = 0,57''$
- Campionamento: $206265 \cdot (0.0029 / 2032) = 0,29''$ per pixel

Si vede subito quindi che già senza alcuna lente di Barlow lo strumento opera alla frequenza di campionamento corretta ($0,3''$ per pixel, metà di $0,6''$) e ciò è dovuto alla lunga focale ma soprattutto alla minore dimensione dei pixel. Allungando la focale a $f/30$ (con una Barlow da 2,5X) non si guadagna in risoluzione, ma si ottiene solo un'immagine più grande e poco contrastata.

Va detto che le immagini migliori di Luna e pianeti sono state tutte ottenute con campionamenti superiori al valore teorico, cioè con focali più lunghe. Ma questo è possibile solo in condizioni di *seeing* perfetto; l'altro fattore da cui dipende la risoluzione delle immagini è il diametro dell'obiettivo, e infatti le suddette immagini quasi sempre sono ottenute con telescopi dal diametro uguale o superiore a 250 mm.

Tuttavia essi riescono a raggiungere il loro potere risolutivo massimo proprio nelle stesse condizioni di *seeing* perfetto, che si verificano solo poche volte l'anno per la maggior parte delle località.

In condizioni di *seeing* medio o scarso, non vi è differenza tra un Newton da 150 mm e uno da 250: entrambi sono limitati dal *seeing*, ed è inutile pertanto aumentare la focale.

Una volta acquisiti i filmati, è necessario elaborarli.

Esistono molti programmi gratuiti come Registax e Autostakkert (il primo non può gestire file maggiori di 1 GB), ma la trattazione di come utilizzarli esula dallo scopo di questo articolo.

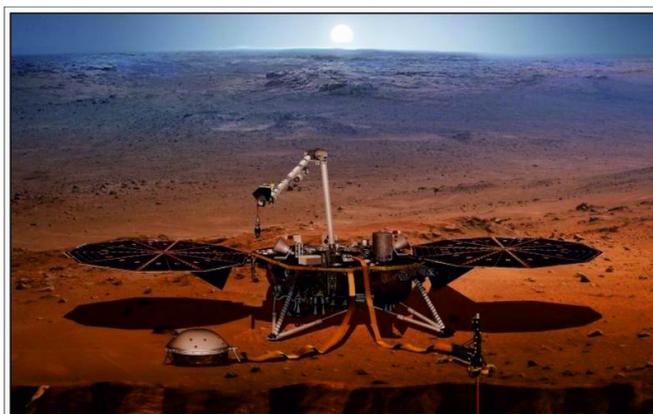
Vi sono comunque moltissimi tutorial online, anche se la maggior parte sono in inglese. Io personalmente sono comunque disponibile ad aiutare chi avesse bisogno di chiarimenti, sia sull'uso della webcam che più in generale del telescopio (anche solamente per l'utilizzo in visuale).

Buona fortuna!



UNA NUOVA DISCIPLINA ASTRONOMICA?

di Fabiano Mariano



Rappresentazione artistica della sonda InSight sulla superficie di Marte

'Un piccolo sobbalzo per un sismografo, ma un grande salto per la geologia extraplanetaria'.

Si potrebbe descrivere così la prima scossa registrata su Marte dalla missione INSIGHT, il 6 aprile. Si tratta di un avvenimento che nelle parole dei tecnici del JPE-NASA, rappresenta la nascita della “Sismologia Marziana”.

La missione INSIGHT è costituita da un sismografo e una sonda scavatrice, il cui scopo è proprio quello che ci permetterà di rispondere ad importanti domande, come ad esempio, la temperatura del pianeta rosso ai tempi dei suoi oceani, come si raffreddò, e se questo raffreddamento sia stato il risultato di un processo immediato o graduale. Marte può avere ancora attività vulcanica? C'è magma ancora sotto la sua superficie? Gli scienziati credono che dieci milioni di anni fa ci fosse attività vulcanica (cosa che, in termini di evoluzione planetaria è pressoché ieri).

Il tremolio è stato il primo segnale proveniente dall'interno del pianeta, registrato da uno dei due strumenti appoggiati sulla superficie del pianeta. Il sismografo (nominato SEIS) è stato fornito per questa missione dall'agenzia spaziale francese.

La superficie marziana è molto silenziosa per il sismografo perché, al contrario della Terra, Marte non possiede placche tettoniche.

Ma allora, come mai ci sono scosse all'interno del pianeta? Ecco il mistero!

Gli scienziati della NASA credono che queste rare e deboli vibrazioni sul suolo marziano, siano provocate dal processo di continuo raffreddamento interno che provoca la contrazione e addirittura la rottura della compatta crosta sotto la superficie.

Questo primo evento sismico registrato è stato troppo debole per fornire informazioni decisive, ma è la prima prova di come il pianeta sia ancora sismicamente attivo.

Grazie ai dati raccolti dal sismografo durante il suo periodo di attività, i ricercatori contano di determinare con precisione la composizione interna di Marte, che a sua volta fornirà indicazioni su come si formano i pianeti rocciosi in generale, anche fuori dal nostro sistema solare.