



*...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

Lettera del Presidente.....1



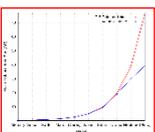
**"Le Fasi di Venere"**  
di Giorgio Schileo  
pag. 2



**"Elaborazione astrofotografica: correzioni cosmetiche"**  
di Giuseppe Guercio  
pag. 3



**"Astrofotografia della Luna senza webcam"**  
di Giorgio Schileo  
pag. 5



**"La Legge di Titius-Bode"**  
di Nicola Signore  
pag. 7

Iniziative in programma.....8

### LETTERA DEL PRESIDENTE

Carissimi soci e amici astrofili,

spero stiate tutti bene; in questo periodo, è la cosa più importante.

L'emergenza Coronavirus ha cambiato le nostre abitudini e stili di vita: per quanto riguarda il nostro Gruppo, nonostante la fase critica dell'emergenza da Covid-19 sia ormai alle spalle, le attività ed iniziative estive organizzate in passato dal GAP in collaborazione con Comuni, Proloco, enti culturali e associazioni private sono tutte saltate: solamente la Proloco di Selvazzano conferma una serata pubblica a fine luglio, ma siamo ancora in attesa di una data precisa. Consultate il sito per aggiornamenti!

Inoltre, abbiamo cancellato tutte le serate pubbliche astronomiche già programmate in sede perché non siamo in grado di rispettare le attuali norme di sicurezza in termini di distanziamento sociale; come non bastasse, l'osservatorio G. Colombo rimarrà inutilizzabile per molto tempo e per cause indipendenti dalla nostra volontà. Ci stiamo muovendo attivamente sollecitando gli uffici preposti a trovare una soluzione al più presto.

Seguendo l'esempio di altre associazioni, stiamo programmando una serie di videoconferenze online a partire dal mese di giugno; la prima, tenuta il 12 giugno da Giorgio Schileo, ha ottenuto un buon numero di utenti collegati.

Temo che in futuro dovremo seguire questa nuova modalità se vogliamo continuare a fare divulgazione astronomica; il Comune di Padova non ha risposto alle nostre richieste di avere una sala a norma dove poter effettuare le nostre conferenze e incontri con i soci.

Per fortuna, **venerdì 26 giugno** presso la sala parrocchiale San Carlo, il consigliere Giuseppe Guercio terrà una video presentazione inedita dal titolo "La Nascita degli Elementi Chimici". Un galattico grazie va a don Antonio Benetollo che ci ha messo a disposizione una sala enorme in grado di rispettare tutti gli attuali protocolli di sicurezza.

Un forte abbraccio a tutti e lunga vita e prosperità,

*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](http://www.astrofilipadova.it)

## LE FASI DI VENERE

di Giorgio Schileo

Venere è il secondo pianeta in ordine di distanza crescente dal Sole, e il secondo oggetto naturale più luminoso del cielo dopo la Luna piena. Pianeta roccioso, ha una massa leggermente inferiore a quella della Terra (81,5%), e compie una rivoluzione in 224,7 giorni terrestri. Le similitudini con il nostro pianeta però finiscono qui. Venere compie una rotazione in 243 giorni terrestri (più del suo anno) in senso retrogrado, ed è avvolta da una densa atmosfera composta al 96% da anidride carbonica, che causa un fortissimo effetto serra: la sua temperatura superficiale è di 460 °C (sia nella parte illuminata dal Sole che in quella in ombra), sufficiente a fondere il piombo, con una pressione al suolo di 92 atmosfere. A completare il quadro, la presenza di zolfo, attività vulcanica e piogge di acido solforico. Nonostante sia stato chiamato così in onore della dea greca della bellezza, il pianeta è ciò che nel Sistema Solare più si avvicina all'Inferno dell'immaginario cristiano.

A causa della spessa coltre di nubi non è possibile osservare dettagli della superficie da Terra. È però possibile osservare facilmente (con un telescopio) le fasi di Venere, che appare crescente o calante proprio come la Luna, una delle prove portate a sostegno della teoria eliocentrica nel XVII secolo.

Durante la quarantena ho avuto la possibilità di riprendere Venere più volte alla settimana, meteo permettendo, avendo fortunatamente un balcone con visuale libera ad Ovest.

La bellezza del cielo notturno sta anche nel suo essere - paradossalmente - sempre diverso e al contempo sempre uguale: diverso in quanto i pianeti cambiano posizione apparente e distanza dalla Terra, uguale in quanto gli stessi fenomeni si ripetono identici da milioni di anni. Venere pare allontanarsi sempre di più dal Sole fino a raggiungere l'elongazione massima, poi tornare sui suoi passi e scomparire nel bagliore accecante della nostra stella, e infine riapparire dalla parte opposta in una sorta di pendolo cosmico che si ripete immutabile dalla nascita del Sistema Solare.

Ma per apprezzare appieno questo fenomeno ho ritenuto di realizzare una serie di foto per mostrare come cambi non solo la falce del pianeta ma anche la sua dimensione angolare apparente. Il risultato è visibile in Fig. 1.

Sul nostro sito [www.astrofilipadova.it](http://www.astrofilipadova.it) e sulla nostra pagina Facebook inoltre ho pubblicato una GIF combinando le stesse immagini in una animazione, che, accelerando il tempo di un fattore  $\sim 2 \cdot 10^6$ , fa risaltare ancora di più questo spettacolare fenomeno.



Figura 1. Venere ripreso a intervalli di qualche giorno dal 22 febbraio al 15 maggio 2020. Celestron C8 su Meade LXD75, camera planetaria ZWO ASI290 MC non raffreddata. Tutte le immagini sono state ottenute alla stessa lunghezza focale, isolando i migliori frames da filmati di circa 2000-8000 frames.

## ELABORAZIONE ASTROFOTOGRAFICA: CORREZIONI “COSMETICHE”

di Giuseppe Guercio

Continuiamo nell'elaborazione delle foto astronomiche. Nell'articolo precedente, avevo descritto come riprendere e sommare le immagini del cielo (master Light), quelle “col tappo” (master Dark), quelle con un tempo di posa brevissimo (master Bias) e quelle di una superficie omogeneamente bianca (master Flat) e quindi ottenere l'immagine calibrata secondo l'operazione (master Light – master Dark – master BIAS) / (master Flat – master BIAS). Ci sono diversi software che fanno queste operazioni in automatico, i principali gratuiti che conosco sono DSS Deep Sky Stacker, Regim, IRIS e Registax. Ce ne sono poi molti a pagamento, come Nebulosity, AIP (Astronomical Image Processing), Images Plus, AstroArt, PixInsight e Maxim DSLR, oltre che il tuttofare Photoshop. Io sono partito con DSS Deep Sky Stacker per il cielo e Registax per i pianeti e la Luna, ma poi, leggendo le recensioni su internet, mi sono buttato su PixInsight con risultati decisamente migliori che con DSS: non posso dire di averlo imparato ad usare in quanto è un software molto potente ma non di immediato e facile uso, ma almeno riesco ad ottenere immagini che mi soddisfano e continuo a scoprire sempre nuove funzioni che spero di poter adoperare in futuro.

Sia la somma delle immagini per ottenere l'immagine calibrata che le successive elaborazioni dette “cosmetiche” che presenterò si possono ottenere con tutti i software menzionati, io qui ho sempre adoperato PixInsight.

Vi presento quanto ho fatto con la galassia di Andromeda come esempio che vale più o meno per quasi tutte le elaborazioni. Intanto, come vi avevo scritto precedentemente, ho rimosso il filtro IR-CUT presente nella camera per bilanciare al meglio i colori visibili di giorno: questo mi permette di catturare il segnale rosso delle emissioni H-alfa tanto presente nel cielo, ma le foto sono tutte arrossate.



Foto 1: immagine singola.



Foto 2: immagine calibrata ma non bilanciata.

La prima cosa da fare quindi è bilanciare i colori rimuovendo l'arrossamento senza perderne il segnale. Per fare questo si seleziona un pezzo molto piccolo privo di stelle, quello sarà il fondo cielo e dovrà essere neutro e non colorato. Il software calcolerà così la correzione da applicare a tutta l'immagine.

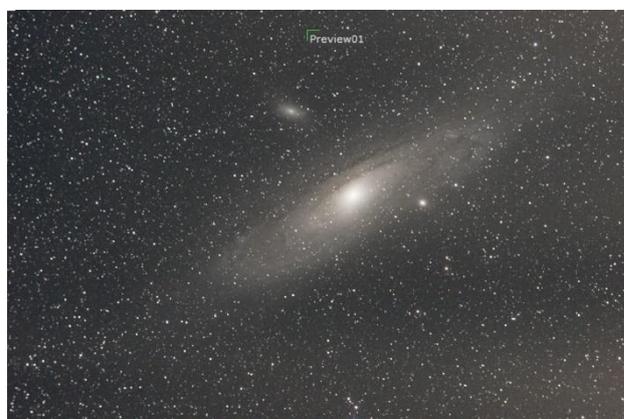


Foto 3: immagine calibrata dopo il bilanciamento del bianco.

Poi bisognerebbe bilanciare i colori su una stella tipo il Sole, classe spettrale G2V: non essendo facile da riconoscere, il trucco è selezionare un gran numero di stelle in questo modo, statisticamente, saranno presenti tantissime stelle di colori diversi ed il colore medio corrisponde al nostro bianco medio. L'importante è evitare di selezionare stelle luminose colorate come Antares o Aldebaran, e di includere nebulose che sono prevalentemente rosse, altrimenti si falsifica il colore medio. Il risultato sembra una miscela di grigi, ma solo perché il software mostra così l'immagine. In basso a destra si riconosce una strisciata leggera più chiara che non c'entra con la galassia, questa è chiaramente un gradiente dovuto ad una fonte di luce in quella direzione (in questo caso era il campanile illuminato della vicina Parrocchia di San Giorgio). Applicando le correzioni per i colori e la rimozione del gradiente purtroppo il centro della galassia risulta sovraesposto per poter vedere i dettagli delle zone più periferiche più deboli. Ma ci penseremo più avanti.



**Foto 4: colori bilanciati e rimosso il gradiente.**

A questo punto si può lavorare sulla saturazione per esaltare i colori e riconosciamo la nostra M31.



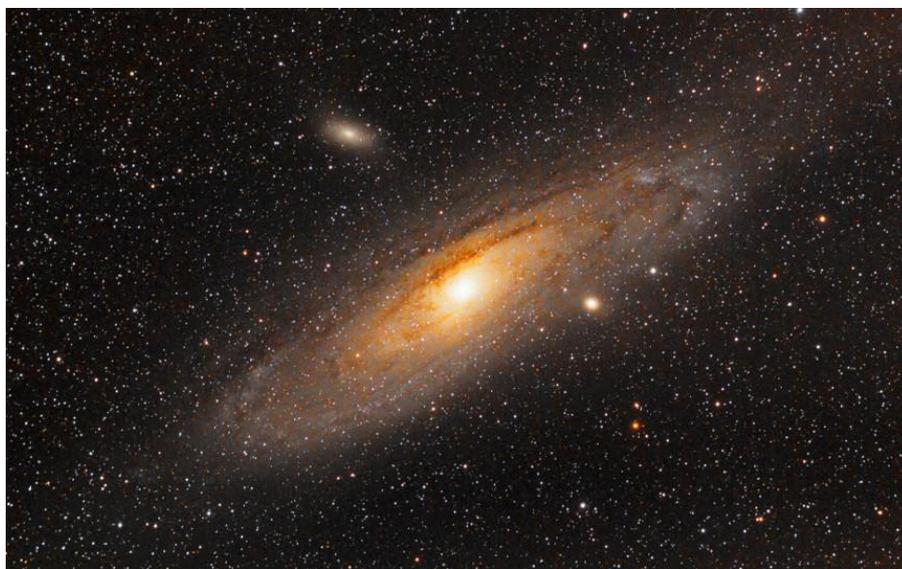
**Foto 5: colori esaltati lavorando sulla saturazione.**

Peccato però che il centro della galassia sia bruciato! Ma fortunatamente c'è un modo, un po' complicato, per risolverlo. Il metodo consiste nel riprendere serie di foto a diversi tempi di posa, tempi brevi per il nucleo più luminoso,

e tempi più lunghi per la parte più periferica e più debole. Poi “amalgamare” le immagini dando alle prime maggior peso per la parte luminosa e minor peso per quelle esterne e viceversa per quelle con tempi più lunghi: in questo modo, il nucleo non sarà più bruciato mentre la debole periferia sarà visibile. Il nostro occhio ha la capacità di apprezzare e di adattarsi abbastanza velocemente a condizioni di luce variabile, mentre la macchina fotografica no, per questo anche nelle foto “terrestri” – quando ci siano forti differenze di illuminazione – si possono avere zone sovraesposte e/o zone sottoesposte con un singolo tempo di esposizione. Con questa operazione di “mescolamento” di foto con pose più brevi con foto con pose più lunghe si riesce ad ovviare a questo difetto. La tecnica si chiama HDR, acronimo di High Dynamic Range. Infine, rimuovendo il rumore, e tagliando un pezzettino di cielo per centrare la galassia si ottiene il risultato finale (**Foto 6**). Si tratta del risultato della somma di 130 foto, 5 pose di 5” per il nucleo più luminoso, 5 pose da 20” per le zone intermedie, 30 pose da 60” per le zone periferiche più deboli, 30 pose di Bias, 30 pose di Flat e 30 pose di Dark, iniziando poco dopo le 10 di sera e finendo la mattina alle 4, con l’inizio dell’aurora, seguita da 2 giorni di elaborazione! Si può ovviamente ottenere un risultato migliore, ma penso che possa funzionare come esempio. È importante però non esagerare nell’elaborazione per cercare di tirare fuori dettagli o colori per tentare di raggiungere i risultati che si vedono sul web, anche nell’elaborazione bisogna applicare una certa etica.

Non so se il processo descritto sia chiaro: la prima volta che provai ad applicarlo sbagliai tutto! In questi casi si apprezza sia far parte di un gruppo nel quale qualcuno ti può aiutare nei primi passi, sia cercare su internet dei tutorial. Se qualcuno volesse approfondire, si potrebbe organizzare un incontro in sede, ovviamente solo con i mezzi di protezione adeguati!

Cieli sereni a tutti!



**Foto 6: HDR, High Dynamic Range e rimozione del rumore.**

## ASTROFOTOGRAFIA DELLA LUNA SENZA WEBCAM

di Giorgio Schileo

Nei precedenti articoli abbiamo visto come ricavare da un filmato AVI - ottenuto da una webcam o camera planetaria apposita - centinaia di immagini da sommare, per ottenere una immagine finale molto più nitida di un pianeta o di dettagli lunari. Ma se non si ha una webcam? È possibile applicare gli stessi principi anche utilizzando una comune reflex digitale o mirrorless e ottenere immagini molto migliori rispetto ad un singolo scatto, anche se il campo inquadrato sarà più ampio e la risoluzione spaziale più bassa: vediamo come.

Innanzitutto valgono gli stessi principi generali già descritti in precedenza: buon stazionamento e bilanciamento, telescopio perfettamente collimato, etc. A questo punto puntiamo la Luna e connettiamo la macchina fotografica al telescopio. Per fare ciò avremo bisogno di un adattatore che dipende dalla marca della macchina fotografica e da quella del telescopio, spesso si tratta di due pezzi separati.

Disponibile in molte reflex digitali, la funzione Live View permette di mettere a fuoco agevolmente ingrandendo 10x un'area ad alto contrasto nello schermo integrato nella fotocamera. Scattiamo in RAW (mai in JPG!) e selezioniamo una velocità ISO che ci permetta di scattare a circa 1/160 s o meno e di avere un istogramma centrato senza pixel "bruciati", soprattutto nelle zone lontane dal terminatore. Non preoccupatevi se l'immagine sembrerà un po' scura: è possibile estrarre agevolmente molta informazione da pixel apparentemente "scuri", mentre non è possibile scurire zone saturate. Per questo è imperativo scattare in RAW e non in JPG.

Ora possiamo cominciare a scattare: serviranno almeno un centinaio di immagini. Utilizzate la funzione "blocco specchio" nelle reflex per ridurre le vibrazioni. Mentre scattiamo, controlliamo che il soggetto non si sia mosso troppo altrimenti sarà impossibile allineare le immagini.

Infine copiamo i file RAW sul PC e utilizziamo il software gratuito PIPP (**Fig. 1**) per elaborare le immagini (AutoStakkert non apre i file CR2).

1. Per aggiungere le foto clicchiamo su File → Add source files. Join Mode dovrebbe automaticamente abilitarsi. Spuntate la casella Solar/Lunar Full Disc.
2. A meno che non sappiate cosa state facendo, non toccate nulla nel tab "Input options".
3. Proseguendo verso destra, in Processing options togliete la spunta da "Convert colour to monochrome" a meno che non vogliate immagini in bianco e nero (se avete un computer particolarmente lento questa opzione però vi permette di accelerare considerevolmente il processo);
4. "Stretch histogram to": impostate un valore del 70% (ho trovato che per me dà i risultati migliori, ma potete sperimentare valori diversi).

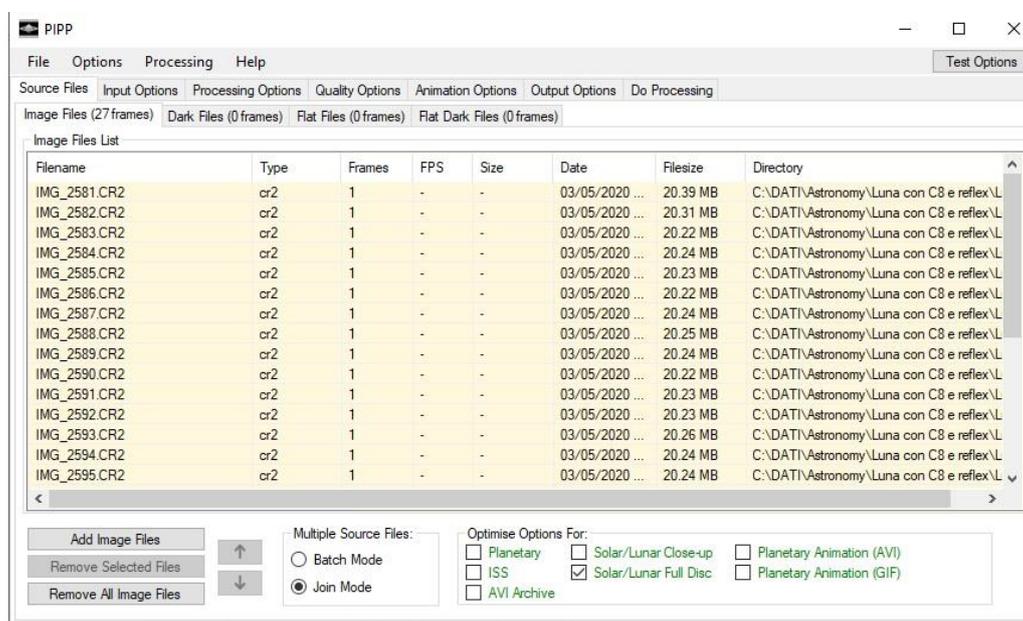


Figura 1. La schermata iniziale del software PIPP (Planetary Imaging PreProcessor. Copyright © 2012-2017 Chris Garry.

5. Cropping: se la Luna occupa solo la parte centrale del frame è inutile elaborare migliaia di MB di cielo nero. A titolo di esempio, con un sensore APS-C e 2000 mm di focale (Celestron C8), il campo inquadrato è circa mezzo grado sul lato lungo del frame, pertanto per riprendere la Luna piena servono due foto. Su un Newton con focale 1000 mm il campo inquadrato è circa 1° e tutta la Luna entra nella fotografia. Con rifrattori a focale ancora più corta la Luna appare ancora più piccola. Pertanto a seconda della grandezza della Luna nel vostro telescopio dovrete aggiustare il cropping in modo da elaborare solo la parte di immagine che comprende la Luna. Cliccate su Test options in alto a destra per vedere l'effetto.
6. Se allineerete le immagini con AutoStakkert successivamente, non serve allineare le immagini a questo stadio (Frame stabilisation mode: None)
7. Dopo aver controllato tutti i parametri potete cliccare su "Start processing" nell'ultima scheda per trasformare le immagini in CR2 in TIFF.
8. Terminata la trasformazione potete processare le immagini così ottenute con AutoStakkert esattamente come se fossero state ottenute da un filmato, seguendo il procedimento descritto nel mio precedente articolo (Bollettino n. 75).

Se necessario potete elaborare ulteriormente il file con Registax e soprattutto Photoshop, per aggiustare esposizione, saturazione, contrasto, etc. Se le foto iniziali sono state esposte correttamente, ci sarà bisogno solo di piccoli aggiustamenti. Se invece le foto iniziali sono poco nitide (mancata messa a fuoco) o troppo esposte, il risultato sarà scadente. Ma non scoraggiatevi! Solo con la pratica e molti errori ci si può migliorare.



Figura 2. Immagine della Luna Piena del 7 maggio 2020. Unione di 2 immagini, media di circa 50 scatti ciascuna. Canon 700D su Celestron C8 e montatura Meade LX75.



## LA LEGGE DI TITIVS-BODE

di Nicola Signore

Questa legge nacque nel 1766 da un'idea formulata dall'astronomo e fisico tedesco Johann Daniel Titius (1729-1796), e successivamente divulgata dall'astronomo tedesco Johann Elert Bode (1747-1826).



Figura 1. Johann Daniel Titius (1729 – 1796, sinistra) e Johann Elert Bode (1747–1826, destra)

Questa, in realtà, non può essere definita come una legge scientifica, ma solo come legge *sui generis*, in quanto è di tipo empirica e non è suffragata da alcuna teoria fisica.

In base a questa legge le distanze dei pianeti rispetto al Sole sono quelle espresse dalla seguente successione di numeri, in cui, dal 3 in poi, ogni numero è il doppio del precedente:

0 3 6 12 24 48 96 192 384 768

Da questa serie se ne ottiene una seconda, aggiungendo 4 a ciascun numero:

4 7 10 16 28 52 100 196 388 772

Dividendo questi numeri per 10 si ottiene una terza serie che esprime la distanza in UA (Unità Astronomiche) di ciascun pianeta rispetto al Sole:

0,4 0,7 1 1,6 2,8 5,2 10 19,6 38,8 77,2

Dall'esame di questa sequenza di numeri si deducono le seguenti considerazioni:

- La legge di Titius-Bode prevede l'esistenza di 10 pianeti, rispetto ai 9 conosciuti<sup>1</sup>.



Fig. 2. Il Sistema Solare con i pianeti in scala; le relative distanze invece non sono considerate per esigenze grafiche.

- Il terzo pianeta, la Terra, dista 1 Unità Astronomica dal Sole, e questo è vero per definizione.
- Alla distanza di 2,8 UA, compresa fra Marte e Giove, ci dovrebbe essere un pianeta che in realtà non c'è, e in sua sostituzione esiste una fascia di asteroidi.

Sulla mancanza di questo pianeta il mondo scientifico, ancora oggi, non è stato in grado di fornire una convincente spiegazione. Tuttavia sono state formulate due ipotesi: quella del pianeta mai nato e quella del pianeta distrutto (argomenti già trattati in un mio precedente articolo).

Per calcolare le distanze dei pianeti secondo la legge di Titius-Bode esiste un altro metodo meno empirico, ed è quello di applicare la formula seguente, anche se fornisce risultati leggermente diversi dal metodo precedente.

$$D = 0,4 + (0,075 \times 2^n)$$

dove  $n$  è il numero di successione dei pianeti.

In conclusione, come si evince dalla seguente tabella, le distanze dei pianeti calcolati col metodo di Titius e Bode sono in accordo con le distanze attualmente conosciute ad eccezione di quelle di Nettuno e di Plutone.

PIANETA	DISTANZA DAL SOLE	TITIVS - BODE
Mercurio	0,387	0,4
Venere	0,723	0,7
Terra	1	1
Marte	1,524	1,60
Asteroidi - Cerere	2,77	2,80
Giove	5,203	5,200
Saturno	9,539	10,000
Urano	19,18	19,60
Nettuno	30,06	38,80
Plutone	39,44	77,20

Tabella 1. Le distanze reali in UA dei pianeti confrontate con quelle previste dalla legge di Titius-Bode.

<sup>1</sup> Oggi questi pianeti sono 8 perché Plutone è stato declassato a pianeta nano o pianetino. Questo perché, nel 2006, l'Unione Astronomica Internazionale (UAI) stabilì che il corpo celeste che ruota intorno al Sole, per essere definito

pianeta deve soddisfare tre requisiti: (i) essere abbastanza massiccio in modo che la propria gravità gli conferisca una forma tondeggiante; (ii) orbitare intorno al Sole; (iii) dominare la propria orbita, ovvero aver rimosso gravitazionalmente tutti gli altri corpi che si trovano sul suo cammino.

## CALENDARIO DEI PROSSIMI INCONTRI PUBBLICI

Data	Luogo	Titolo	Dettagli
26 giugno	Sala Polivalente della Parrocchia di San Carlo	<b>LA NASCITA DEGLI ELEMENTI CHIMICI</b>	Il consigliere dott. Giuseppe Guercio ci spiegherà da dove vengono i componenti di tutta la materia, sia organica che inorganica.
23 o 25 luglio	Parco di Villa Cesarotti (Selvazzano)	[DA CONFERMARE]	[da confermare]
1 e 8 agosto	Laguna di Venezia (organizzata da Artemartours srl)	<b>“LAGUNA SOTTO LE STELLE” MINICROCIERA CON IL GRUPPO ASTROFILI</b>	Ogni serata sarà presidiata da due nostri soci astrofili che accompagneranno gli ospiti dalla navigazione marittima tra le basse onde della laguna di Venezia, alla navigazione cosmica, tra le stelle ed i pianeti visibili ad occhio nudo, con commenti scientifici e leggende mitologiche. <u>Si tratta di una iniziativa privata a pagamento con un numero limitato di posti e che richiede prenotazione.</u>

**Si ricorda il necessario rispetto delle norme igienico-sanitarie: rispetto del distanziamento sociale e uso della mascherina. Per ovvi motivi l’osservazione diretta ai telescopi non è ancora possibile.**



### MODALITA' PER DIVENTARE SOCIO DEL GAP

È 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 “Gruppo Astrofili di Padova”.

### 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 in 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 email in formato **PDF a colori** (fare la richiesta alla segreteria del G.AP comunicando l'indirizzo email). 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 ASTROFILI DI PADOVA

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

**Presidente:** Fabio Borella; **consiglieri:** Alessandro Bisello, Roberto Cariolato, Ivan Codato, Giuseppe Guercio, Rino Mazzucato, Giorgio Schileo.

**Comitato di redazione del Bollettino:** 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. È per questo che **ogni collaborazione è bene accetta**. Tutto il materiale esposto è pubblicato sotto la totale ed esclusiva responsabilità degli autori.