

Vincenzo della Vecchia

Coordinatore Sezione
Nazionale di Ricerca
Pianeti UAI
ing.v_dellavecchia@libero.it

La ricerca amatoriale in astronomia planetaria

Dall'avvocato Schröter al musicista Herschel, passando per il fotografo Barnard, l'astronomia è una scienza che deve molto al contributo degli amatori. Ancor oggi, malgrado le aperture e il perfezionamento tecnologico dei grandi telescopi ottici al suolo, nonché i dati in arrivo dalle sonde spaziali, l'astronomo dilettante preparato, costante e ben equipaggiato ha la concreta possibilità di aiutare i professionisti nel loro lavoro. Nel presente articolo, cercheremo di dare un'idea del ruolo e le finalità che la ricerca amatoriale planetaria ha attualmente, descrivendo in breve anche le principali tecniche in uso.

Se il professionista ha accesso a tecnologie e strumentazione impensabili per qualunque amatore, è pur vero che quest'ultimo ha dei grossi vantaggi sul primo, il più importante dei quali è sicuramente la disponibilità pressoché illimitata di tempo telescopio col suo corollario della continuità osservativa. L'astronomo utilizza (a volte stando lontano dallo strumento, in

una control room) grossi telescopi dei quali ha guadagnato tempo utile mesi prima, tramite una proposta osservativa interessante abbastanza da passare il vaglio dagli esaminatori. È impensabile, con questo flusso, sia attendere il manifestarsi che seguire con adeguata risoluzione temporale fenomeni improvvisi come una tempesta o un *outburst* su un pianeta gassoso, che spesso si



protraggono per settimane o mesi. All'inverso, accade spesso che questi eventi siano studiati successivamente in seguito all'allerta degli amatori (tecnicamente si parla in questo caso di *Target Of Opportunity*, per cui l'allocazione di tempo strumento è necessariamente molto più tempestiva).

I non professionisti sono poi dislocati abbastanza uniformemente sul globo, dal punto di vista delle longitudini, il che garantisce una sorveglianza pressoché continua delle atmosfere e delle superfici planetarie (almeno di quelle principali). In altre parole, se da un osservatore è giorno e certe longitudini di un determinato pianeta non sono osservabili, da un altro sufficientemente lontano sarà notte e l'osservazione sarà possibile.

Un altro aspetto a favore del dilettante, che possiede ed utilizza gli strumenti con cui osserva, è quello di essere svincolato dal problema di ottenere i fondi per le proprie ricerche, che quindi non devono essere giustificate. Semplicemente, egli osserva e studia quello che desidera!

Non ultimo, l'entusiasmo per il cielo e la propria "specializzazione" raggiunge livelli spesso altissimi nei migliori astronomi dilettanti, che possono vantare conoscenze in alcuni ambiti non inferiori a quelle dei professionisti. Uno di questi ultimi, il prof. Joe Patterson della Columbia University, ha giustamente sottolineato un'ulteriore punto di forza della comunità amatoriale, la consistenza numerica: *"la somma dell'ingegnosità e dell'energia profusa dagli astronomi dilettanti in tutto il mondo supera largamente quella dei professionisti"*.

Per venire specificamente all'ambito che ci riguarda dell'astronomia planetaria, è lecito domandarsi dell'effettiva utilità della ricerca amatoriale, anche condotta ad alti livelli, con il numero di sonde o rover che sono attualmente in visita su un pianeta o in orbita intorno ad esso, oppure che lo raggiungeranno nel prossimo futuro. La risposta, per fortuna, è positiva (come vedremo meglio nei paragrafi seguenti dedicati ai singoli pianeti del Sistema Solare), tanto che spesso sono le stesse organizzazioni professionali a chiedere l'aiuto degli amatori in certe "finestre" in cui le sonde non sono operative o come supporto per il planning delle missioni.

Gli strumenti del moderno osservatore planetario

Corre l'obbligo innanzitutto di precisare che l'osservazione planetaria attuale non è affatto sinonimo di imaging digitale con camere dedicate. Oggi più che mai l'osservazione dei pianeti all'oculare, con filtri colorati, disegni e soprattutto grande pazienza nell'attendere i momenti di calma atmosferica, riveste una sua utilità per almeno due ragioni:

- Le osservazioni visuali sono le uniche tramite cui è possibile il confronto con le serie storiche del passato;
- Lo studio visuale di un pianeta (per quanto non certo alieno da errori e soggettività) permette di farsi un'idea piuttosto chiara del suo aspetto e dei suoi colori, e quindi di evitare gli artefatti in costante agguato durante il *processing* di una

immagine digitale.

Un vero e proprio spartiacque nell'ambito dello studio amatoriale dei pianeti si è avuto intorno agli anni '90 del secolo scorso, quando delle comuni ed economiche webcam a colori sono state attaccate al fuoco di un telescopio (tipicamente, dai 15 a 40 centimetri di diametro) nel tentativo di filmare i pianeti, fino ad allora sempre fotografati con pellicola con risultati molto spesso inferiori all'indagine visuale diretta. Pur con la bassa sensibilità e lo scarso *framerate* offerto dai sensori dell'epoca, i risultati furono entusiasmanti soprattutto dopo l'applicazione della tecnica nota col nome di *lucky imaging*. In pratica, si tratta di riprendere dei video -ovvero molti fotogrammi- di un pianeta, selezionando poi quelli meno deformati dall'onni-presente turbolenza atmosferica; il richiamo alla "fortuna" (in verità piuttosto improprio, poiché l'abilità dell'imager è quasi sempre il fattore determinante) si basa sulla natura stocastica e imprevedibile del seeing astronomico, a causa della quale si spera di avere un certo numero di frames poco rovinati dalla turbolenza. Con l'ausilio di software dedicati, che si occupano del noioso compito di ordinare per qualità, mettere a registro e quindi sommare i frames migliori, si ottiene un'immagine grezza (*raw*) in cui il rapporto segnale/rumore (*S/N*, *signal to noise ratio*) aumenta con la radice quadrata dei frames sommati. Con 1000 frames, si ottiene dunque un *S/N* circa 30 volte superiore a quello di un singolo fotogramma, in altri termini un'immagine apprezzabilmente più pulita dal rumore elettronico e dalle deformazioni del seeing. A questo punto si tratta solo di aumentare opportunamente il contrasto dell'immagine *raw* per renderla più facilmente leggibile dall'occhio, evitando di creare in questo processo dettagli non esistenti fisicamente (i cosiddetti artefatti).

A grandi linee, il *workflow* dell'imaging planetario attuale resta quello delineato sopra. Mentre gli schemi ottici dei telescopi utilizzati sono rimasti sostanzialmente gli stessi, si assiste oggi a un deciso shift verso l'alto dei diametri medi impiegati e all'utilizzo della configurazione altazimutale opportunamente adattata. Al giorno d'oggi l'amatore può disporre di camere molto sensibili (più dell'80% di efficienza quantica alla lunghezza d'onda centrale di 550 nm) e con *framerate* altissimi, anche più di 250 fps, in grado di "congelare" efficacemente la turbolenza atmosferica garantendo al contempo un elevato numero di frame da sommare. Anche se gli amatori non hanno la possibilità di riprendere nel medio infrarosso, come i professionisti, i moderni sensori hanno un'efficienza quantica discreta nell'infrarosso vicino (700-1000 nm) che è una banda molto interessante per lo studio di diversi fenomeni planetari. Anche la sensibilità nell'ultravioletto (300-400 nm) è oggigiorno tale da consentire *framerate* sufficienti ad ottenere ottime immagini. Il classico campo di studio per questa applicazione sono le nubi superiori di Venere.

Il gap tra i sensori monocromatici e a colori si va sempre più assottigliando, e se da una parte i primi sono più flessibili,



ed offrono la possibilità di riprendere efficacemente in certe bande (come l'UV), i secondi sono più indicati quando si ha poco tempo a disposizione, permettendo di ottenere risultati molto buoni con una singola ripresa invece di tre nei canali rosso, verde e blu. Vantaggio non da poco, le OSC (*One Shot Camera*, come sono chiamate in gergo le camere a colori) consentono di sfruttare al meglio le "finestre" di ottimo seeing, che in Italia non durano mai molto a lungo.

Dal punto di vista informatico, un PC veloce (meglio se con hard disk a stato solido) è un accessorio indispensabile per l'imaging planetario quanto la camera e il telescopio. Per una resa corretta dei colori, è meglio che lo schermo sia opportunamente calibrato.

L'imager planetario utilizza un'ampia schiera di software: innanzitutto per l'acquisizione delle immagini fornite dalla camera (Firecapture, Sharpcap), poi per allineare e sommare le immagini (Registax, Autostakkert!, Astrosurface) infine per elaborarle (Photoshop, GIMP, Astrapimage, Iris, Pixinsight, eccetera). Una menzione a parte merita WinJUPOS di Grischa Hahn, che permette di effettuare misurazioni sulle immagini e, con la funzione derotazione, di allungare notevolmente la durata delle riprese migliorando notevolmente il S/N dell'immagine finale. Altrimenti, a causa della loro rapida rotazione che impasterebbe i dettagli, per Giove e Saturno ci si dovrebbe limitare a filmati di pochi minuti.

Campi di ricerca amatoriale per i pianeti del Sistema Solare

MERCURIO

Il piccolo pianeta terrestre, per la sua vicinanza al Sole da cui non si discosta mai molto, è uno dei più ostici da osservare. Prima del completamento della mappatura del pianeta, avvenuto nel 2013 con la sonda MESSENGER, lo studio amatoriale riceveva un forte stimolo dato dal poter osservare il circa 55% di superficie non mappata dal suo predecessore Mariner 10. D'altra parte, il pianeta -caso unico nell'intero Sistema Solare- ha un'atmosfera estremamente rarefatta, che ha ben poco da offrire all'indagine non professionale.

Oggi, l'amatore equipaggiato con strumenti di almeno 20-25 cm può riprendere con successo la superficie craterizzata di Mercurio, usando preferibilmente filtri rossi o infrarossi, e testare la risoluzione raggiunta confrontando le formazioni riprese con le mappe realizzate dalle sonde.

MARTE

Il pianeta rosso è uno dei più amati dagli osservatori e il target preferito dalle missioni spaziali. Fin dalle classiche osservazioni telescopiche di Schiaparelli, Antoniadi, Lowell, eccetera, che evidenziarono sistemi nuvolosi in rapida evoluzione, un ciclo delle calotte polari e delle macchie scure (macchie d'albedo)



Figura 1. Mercurio ripreso con un telescopio Schmidt-Cassegrain da 35 cm e filtro infrarosso mostra alcuni dettagli superficiali (si noti come essi appaiono simili tra le diverse riprese). Nella sequenza in basso, la macchia chiara in alto vicino al terminatore è la zona del cratere Copland. Daniele Gasparri, SNdR Pianeti UAI.



interpretate in vari modi, furono chiare le somiglianze con la Terra e fu naturale iniziare a speculare sull'esistenza di esseri intelligenti sul pianeta. Queste teorie hanno ampiamente fatto il loro tempo, ma Marte appare tuttora come il pianeta del Sistema Solare più compatibile con la vita, almeno nelle sue forme più semplici e in qualche momento della sua storia. Se da una parte questo ha incentivato l'esplorazione spaziale, con una flotta di una decina tra orbiter, rover e lander attualmente sul pianeta, ancora più che per Mercurio ci si può domandare se l'osservazione da parte degli amatori - che continua ininterrottamente da 150 anni - possa ancora annoverare finalità scientifiche. La



Figura 2. Marte ripreso il 22 ottobre 2020 con un riflettore Cassegrain da 30 cm. Il filtro Blu utilizzato evidenzia bene la calotta polare in recessione (che appare qui nettamente divisa in due frammenti), alcune nubi al lembo e il cappuccio polare nord. Si noti che è possibile distinguere anche alcune macchie d'albedo. Il Sud è in alto. Vincenzo della Vecchia, SndR Pianeti UAI

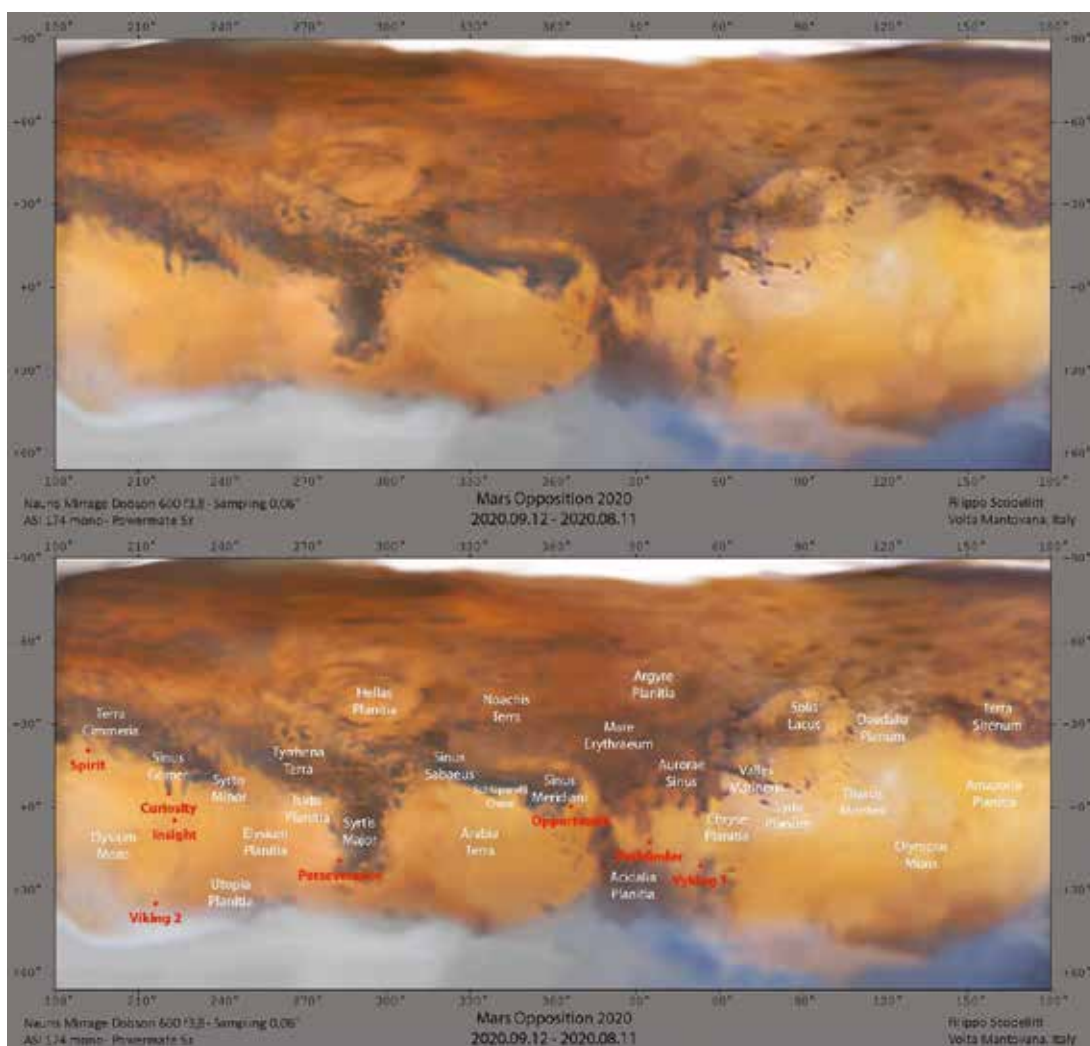


Figura 3. Planisfero marziano ottenuto durante l'opposizione perielica dello scorso 2020, con nomenclatura delle formazioni principali. Lo strumento utilizzato è un Newton da 60 cm. Il Sud è in alto. Filippo Scopelliti, SndR Pianeti UAI.



risposta è per fortuna affermativa per i seguenti motivi:

- La natura globale della sorveglianza che caratterizza il lavoro degli amatori, che osservano il pianeta nella sua interezza diversamente da quanto spesso accade con gli strumenti delle sonde che studiano aree molto più circoscritte;
- La continuità temporale delle osservazioni amatoriali consente di studiare le variazioni del clima marziano su una scala molto lunga;
- I mutamenti delle macchie d'albedo nel tempo (dette "secolari", per distinguerle da quelle "stagionali" che si ripetono con una certa prevedibilità lungo l'anno marziano) rendono possibile tracciare una mappa dei venti dominanti a loro volta responsabili dell'insorgenza delle tempeste di polvere in determinati siti.

Lavori tipicamente riservati agli amatori sono l'osservazione della cosiddetta regressione delle calotte polari, cioè lo studio quantitativo del loro ritiro con l'aumentare dell'irraggiamento solare, e il monitoraggio delle formazioni atmosferiche (nubi e nebbie). Queste ultime ricordano da vicino quelle terrestri, ed appaiono particolarmente contrastate con un filtro B che infatti è quello indicato per il loro studio sia visuale che digitale. Le macchie d'albedo marziane, invece, risaltano con filtri rossi e infrarossi, questi ultimi raccomandati per evidenziare eventuali tempeste di polvere.

VENERE

Il più brillante dei pianeti offre notevoli spunti alla ricerca amatoriale. Venere, come è ben noto, mostra agli osservatori la sola coltre nuvolosa che appare all'oculare ostinatamente uniforme, tanto che solo con molta perseveranza ed esperien-

za è possibile distinguere incerte ombreggiature sul disco del pianeta. Fin dal 1924 si sapeva che le nubi mostravano strutture abbastanza contrastate se osservate in luce ultravioletta (i cosiddetti *UV-markings*, scoperti da Ross a Monte Palomar). Fu un magistrato francese, Charles Boyer, equipaggiato con un Newton da 25 cm e un filtro violetto, a mostrare intorno agli anni '60 che le nubi superiori del pianeta evidenziavano in fotografia una struttura simile ad una "Y" orizzontale, stabile abbastanza da poterne seguire il movimento per più giorni consecutivi. Da questa ricerca, dedusse un periodo di rotazione retrogrado (orario) di soli 4 giorni, confermato successivamente dalle sonde e in stridente contrasto con quello del corpo solido di quasi 8 mesi, tale da giustificare l'appellativo di *superrotazione*.

Le ombreggiature sono evidenziabili abbastanza facilmente nella ripresa digitale amatoriale utilizzando un filtro ultravioletto e telescopi preferibilmente catottrici (cioè composti solo di specchi). Individuando strutture circoscritte e riconoscibili come "traccianti", e misurandone lo spostamento angolare in un dato lasso di tempo, è possibile calcolare il periodo della superrotazione per determinate latitudini, e confrontarlo con le misure fornite dalle sonde. Queste ricerche sono certamente utili se si considera che il meccanismo della superrotazione è ancora oggi non del tutto compreso.

Più difficile, ma egualmente interessante, è la ripresa delle nubi in luce infrarossa. Queste ultime evidenziano strutture scure che si trovano a quote inferiori di circa 10-15 km rispetto alle omologhe visibili in luce ultravioletta, ed appaiono ancora meno contrastate. Il loro periodo di superrotazione è intorno ai 5 giorni ma sarebbero senz'altro utili misurazioni amatoriali effettuate con il metodo descritto sopra.

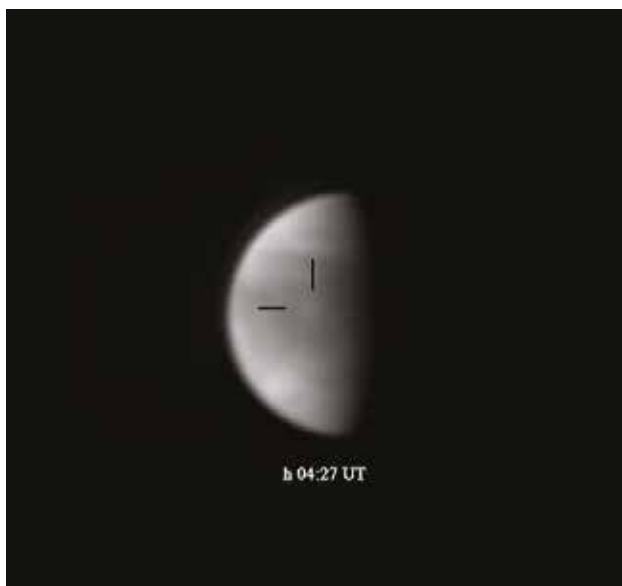


Figura 4. Queste due riprese dell'autore (a sinistra) e di Joaquin Camarena del 6 settembre 2020, in luce UV, mostrano chiaramente lo spostamento della struttura chiara indicata dalle linee nel corso di circa 2 ore. Dalle misurazioni effettuate direttamente sulle immagini con WinJUPOS, è stato possibile stimare il periodo della superrotazione. Il Nord è in alto (si noti la rotazione in senso orario del pianeta).



Vogliamo citare infine uno dei più affascinanti misteri di Venere, che dura fin dall'invenzione del telescopio: la luce cinerea. Analogamente al nostro satellite naturale, che quando è giovane mostra debolmente illuminata la parte in ombra, anche Venere emana un tenue bagliore quando appare come una sottile falce. Però mentre la causa della luce cinerea della Luna fu spiegata correttamente già da Leonardo da Vinci, per Venere il fenomeno (riportato la prima volta da Riccioli nel 1643, e continuamente confermato dagli osservatori visuali), non ha ricevuto ancora una spiegazione unanime, né nessuno è finora riuscito a fotografarlo con certezza. Proprio per questo non manca chi lo ritiene illusorio, considerandolo un mero effetto di contrasto.

Per spiegare la luce cinerea di Venere sono state invocate varie cause, dall'attività elettrica in corso sul pianeta (fulmini), all'azione della radiazione solare ultravioletta, che genererebbe un bagliore analogo alle aurore terrestri.

GIOVE

Il gigante del Sistema Solare è senza dubbio il pianeta più interessante da osservare e da studiare per gli amatori. Di dimensioni angolari generose anche ad inizio apparizione (circa 35", più del doppio di Marte nelle opposizioni afeliche) Giove non è avaro di dettagli nemmeno negli strumenti più modesti. Dal punto di vista scientifico, il principale appeal del gigante gassoso consiste nella grande dinamicità della sua atmosfera, sede nello stesso tempo di fenomeni abbastanza regolari e periodici.

Questi eventi avvengono su scala sufficientemente ampia da essere risolvibili dai telescopi amatoriali, il che, unitamente alla scarsità di osservazioni professionali, ha reso Giove il pianeta dove la collaborazione Pro-Am è particolarmente significativa. Tra le ricerche dove la comunità amatoriale ha maggiormente contribuito, è possibile qui ricordare lo studio a lungo termine del restringimento della Grande Macchia Rossa, dimezzatasi di diametro negli ultimi 100 anni, oppure la fusione dei tre piccoli ovali che hanno dato poi luogo all'ovale BA, tuttora attivo, del quale i dilettanti hanno studiato anche le variazioni di colore. Tra i fenomeni climatici ricorrenti più seguiti dagli amatori c'è la cosiddetta *SEB revival*, dove la Banda Equatoriale Sud (*South Equatorial Band*) scompare per diversi anni per poi riformarsi, a partire da un nucleo scuro puntiforme che poi si espande longitudinalmente sulla scia delle correnti a getto locali.

L'intenso campo gravitazionale di Giove, conseguenza della sua massa, lo rende particolarmente soggetto agli impatti da parte di corpi esterni, quattro dei quali sono stati rilevati tra il 2009 e il 2012 e tutti da amatori. Il primo, in particolare, scoperto dall'imager australiano Anthony Wesley, ha lasciato una "cicatrice" scura larga migliaia di chilometri e visibile per mesi sul pianeta. Dopo la scoperta, e la conseguente tempestiva comunicazione di Wesley alla NASA, diversi telescopi professionali sono stati puntati su Giove per studiare l'impatto (tra questi, l'Hubble Space Telescope).

Attualmente in orbita polare intorno al pianeta c'è la sonda *Juno* della NASA, che ha l'obiettivo di studiare la magnetosfera



Figura 5. In questa ripresa dell'Hubble Space Telescope è visibile la macchia scura generata dall'impatto del 2009.



Figura 6. Giove ripreso con un riflettore Dall-Kirkham da 50 cm di diametro il 2 maggio 2020. In evidenza la Grande Macchia Rossa e le correnti al suo interno. Il Sud è in alto. Tiziano Olivetti, SndR Pianeti UAI.

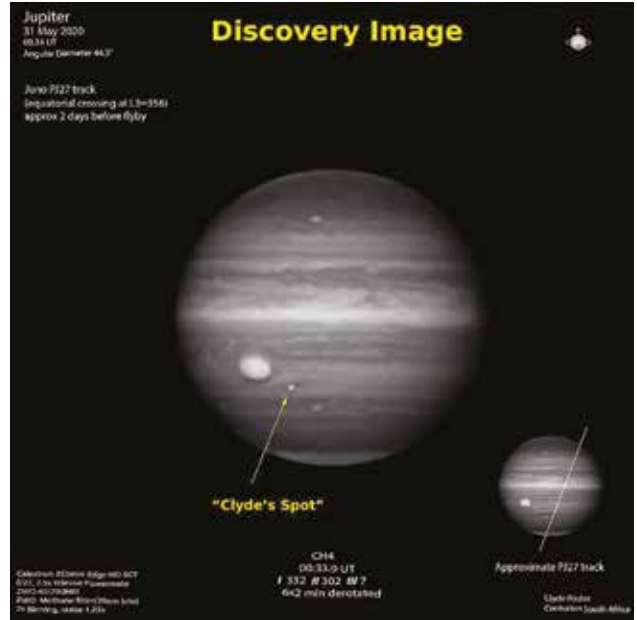


Figura 7. Immagine originale dell'outbreak scoperto da Clyde Foster con un filtro al metano. Nell'immagine piccola in basso è mostrata la traiettoria approssimativa dell'orbita di Juno in quel periodo (fonte: NASA).

e l'atmosfera gioviana. La NASA, peraltro, ha espressamente chiesto sul sito Web di *Juno* l'invio di immagini amatoriali da utilizzare come supporto per la missione.

Le osservazioni amatoriali sono attualmente in prevalenza digitali, nella banda visibile e nel vicino infrarosso. In particolare, Giove presenta una notevole banda di assorbimento centrata intorno agli 890 nanometri, causata dal metano nella sua atmosfera. L'uso di un filtro che trasmette in questa "finestra" è particolarmente utile a fini scientifici perché consente di discriminare l'altitudine delle formazioni osservate (più appaiono scure, più sono profonde). Un esempio recente dell'utilità del filtro al metano riguarda la scoperta, da parte dell'appassionato Clyde Foster, di un *outbreak* nella Banda Temperata Sud di Giove nel maggio 2020. L'eruzione, ripresa anche dalla sonda *Juno*, si trovava al di sopra delle nubi superiori gioviane e per questo appare come un punto brillante nelle riprese di Foster. È stata ribattezzata amichevolmente "Clyde's spot" dalla NASA: indubbiamente, una soddisfazione non da poco!

A causa delle grandi dimensioni angolari e la quantità di dettagli rilevabili, le osservazioni gioviane si prestano particolarmente alle misurazioni e alle analisi scientifiche e non è un caso che il software utilizzato ormai esclusivamente per questo lavoro, WinJUPOS, porti il nome del pianeta. Con WinJUPOS possono essere eseguite misurazioni posizionali delle formazioni più interessanti, posto che l'immagine sia presentata ed elaborata correttamente per l'utilizzo a fini scientifici. Queste saranno poi utilizzate per produrre grafici di deriva (sposta-

mento angolare dei dettagli nel tempo rispetto a uno dei sistemi di rotazione del pianeta), dai quali a loro volta si può dedurre l'importante profilo zonale dei venti. Il progetto JUPOS, nato una ventina di anni fa per iniziativa dell'appassionato tedesco Hans Mettig, si occupa di raccogliere le osservazioni amatoriali e di misurarle, al fine di ottenere statistiche significative sulla deriva delle formazioni atmosferiche. Attualmente, il database conta più di un milione di misure.

SATURNO

Il pianeta con gli anelli appare significativamente più discreto di Giove: la sua luminosità superficiale è inferiore, e l'attività atmosferica molto più modesta rispetto al suo "vicino". Il globo di Saturno è infatti coperto da una nebbia di ammoniaca, attraverso la quale sono visibili tenui bande colorate longitudinali e una regione polare più scura.

La principale attività atmosferica di Saturno è costituita dalle tempeste, che appaiono come ovali chiari (WS, white spot) distribuiti prevalentemente in due zone localizzate a 35° di latitudine planetocentrica, la cosiddetta "fascia delle tempeste". Mentre queste tempeste sono state osservate con grande risoluzione spaziale dalla sonda Cassini, è chiaro che il seguire la loro evoluzione per i diversi mesi in cui talvolta sono attive è un'attività totalmente appannaggio degli amatori.

Suppergiù una volta ogni rivoluzione (che dura 30 anni), su Saturno compaiono le cosiddette grandi tempeste (*Great White Spot*, GWS) l'ultima delle quali risale al 2010 ed è comparsa con



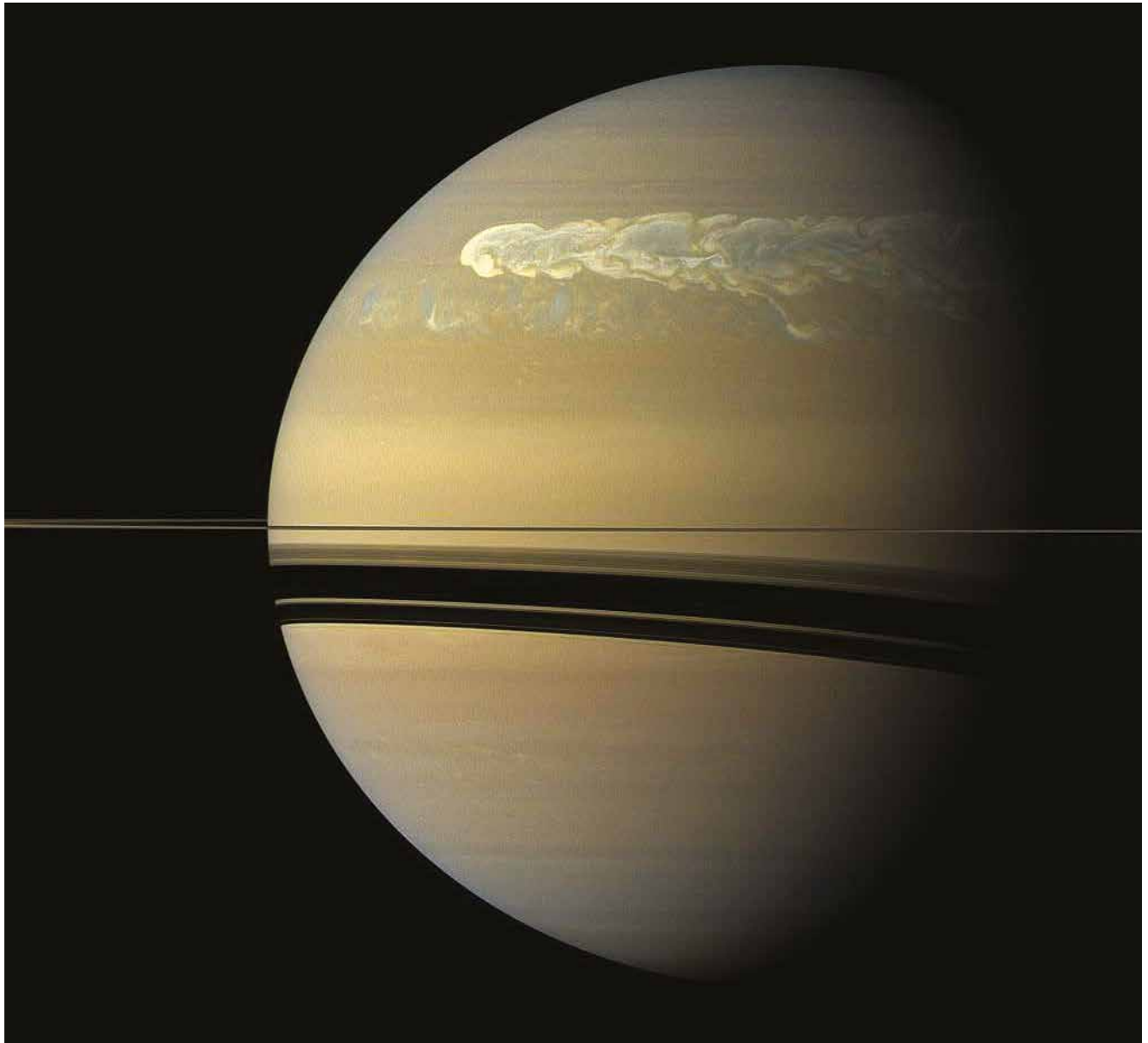


Figura 8. La grande tempesta del 2010 ripresa dalla sonda Cassini, all'incirca 3 mesi dopo la sua nascita. Fonte: NASA.

circa 10 anni di anticipo sulla precedente che risaliva al 1990. La scoperta del fenomeno avvenne per mano della comunità amatoriale, che la seguì di concerto con la Cassini e i telescopi professionali fino al cessare dell'attività principale avvenuto dopo circa dieci mesi di vita.

L'asse di rotazione del pianeta è inclinato rispetto al piano dell'orbita di quasi 27 gradi, il che da una parte causa significativi effetti stagionali, mentre dall'altra rende conto della variazione dell'apertura degli anelli negli anni, osservabile da Terra. Attualmente, Saturno mostra l'emisfero nord nel quale è estate mentre l'altro emisfero inizia ad uscire dal buio invernale. Con l'approssimarsi del 2025, data del prossimo equinozio, la Terra attraverserà il piano degli anelli, in vicinanza del quale

orbitano la maggior parte dei satelliti accessibili agli strumenti amatoriali. Sarà dunque un buon momento per osservare i fenomeni mutui delle lune saturniane (analoghi a quelli di Giove) e gli *spokes* dell'anello B, che appaiono come irregolarità scure sulla parte esterna di quest'ultimo.

L'indagine amatoriale è particolarmente utile per il monitoraggio delle tempeste, come già detto, e di irregolarità sulle bande, meglio evidenti con filtri rossi ed infrarossi. Le ricerche colorimetriche sarebbero utili per caratterizzare le variazioni chimiche nell'atmosfera di Saturno, ma attualmente esse sono poco utilizzate in imaging digitale e sono anche rese difficili dalla scarsa altezza che il pianeta presenterà sugli orizzonti italiani nei prossimi anni. Uno studio di massima è possibile



visualmente (con tutte le soggettività del caso) mediante l'impiego opportuno di filtri colorati.

URANO E NETTUNO

I giganti ghiacciati del Sistema Solare sono attualmente tra i target più sfidanti per l'appassionato. Piccoli (2-4 secondi d'arco di diametro apparente), poco luminosi e con un'atmosfera generalmente avara di dettagli accessibili ai telescopi non professionali, essi riservano tuttavia sorprese interessanti all'osservatore preparato e assiduo. I due pianeti remoti sono anche una significativa "palestra" per lo sviluppo di una attitudine veramente scientifica da parte dell'amatore, in quanto richiedono attenzioni particolari per evitare di creare artefatti durante l'elaborazione o di osservare dettagli spuri.

Urano, come è noto, ruota intorno al Sole praticamente disteso sul piano orbitale, essendo l'asse di rotazione inclinato di 98° rispetto a quest'ultimo. Il pianeta, dalle immagini dalla Voyager 2, appare praticamente privo di dettagli, ma all'epoca Urano era vicino al solstizio laddove sembra esserci una correlazione tra l'attività atmosferica e il periodo degli equinozi. Nei dintorni dell'ultimo di questi, avvenuto nel 2007, si sono infatti registrate diverse formazioni nuvolose brillanti, in particolare a latitudini settentrionali. Attualmente, il pianeta procede verso il solstizio e rivolge alla Terra l'emisfero nord, del quale gli imager riprendono frequentemente la brillante calotta polare utilizzando perlopiù filtri infrarossi. Nonostante ciò, a causa della scarsità di osservazioni professionali e dell'assenza di sonde, il monitoraggio del pianeta da parte degli amatori è più che mai importante.

Per l'ultimo pianeta del Sistema Solare, Nettuno, le considerazioni sono simili a quelle per Urano. Solo una sonda, la Voyager 2, ha sorvolato i due pianeti, e non risultano ad oggi approvate missioni spaziali dirette verso di loro. Ancora più debole e piccolo del suo vicino, la ripresa amatoriale di Nettuno richiede strumenti di almeno 30 o 35 cm e condizioni di seeing che consentano di sfruttare questi diametri. Il pianeta, attualmente nell'estate australe, presenta un'attività atmosferica apparentemente superiore a quella di Urano, e di tanto in tanto anche gli amatori riescono ad evidenziare qualche nube brillante sul disco usando filtri rossi o infrarossi che offrono il miglior compromesso tra segnale e contrasto. L'inclinazione dell'asse di rotazione di circa 29° sul piano dell'orbita rende probabile l'esistenza di fenomeni stagionali, ma è difficile affermarlo con sicurezza visto che il pianeta ha percorso solo un piccolo tratto dell'orbita dai tempi del Voyager 2.

Per la ripresa dei due giganti ghiacciati è molto importante, come si diceva, adottare metodologie che scongiurino il rischio di creare falsi dettagli, qui particolarmente insidioso. Oltre a strumenti medio-grandi e ottime condizioni di seeing, lo scarso segnale proveniente da Urano e Nettuno rende essenziale lunghe riprese, da derotare successivamente. L'immagine va poi orientata indicando chiaramente il polo del pianeta, spegnendo ad esempio l'inseguimento per trovare l'Ovest terrestre, mentre

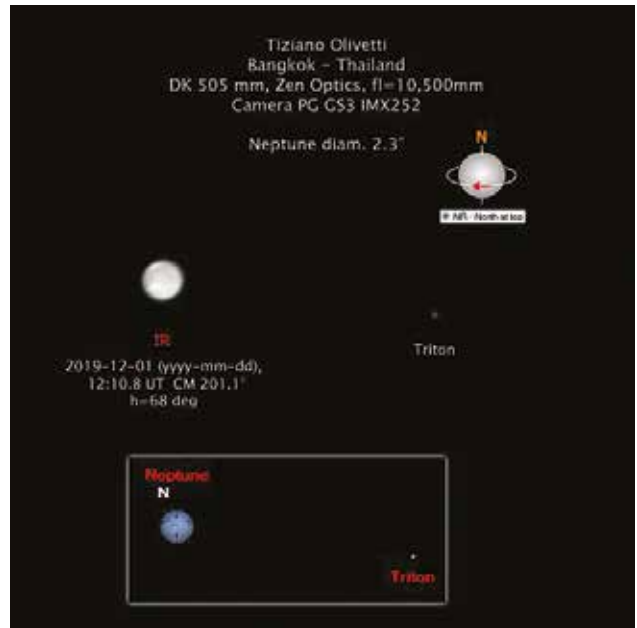


Figura 9. In questa ripresa di Nettuno con filtro infrarosso si notano alcune nubi brillanti sul disco del pianeta. Tiziano Olivetti, SNdR Pianeti UAI.

il processing deve essere limitato al minimo indispensabile. Se appaiono dettagli sui dischi (perlopiù si mostrano con filtri infrarossi), la consistenza fisica di questi ultimi va verificata effettuando diverse riprese ruotando la camera planetaria, e ricercando confronti con immagini contemporanee di altri osservatori o -se possibile- di telescopi professionali.

Riferimenti:

- [1] P. Falorni, Paolo Tanga, *Osservare i Pianeti*, Manuale della Sezione Pianeti UAI 1994
- [2] C. Pellier et al., *Planetary Astronomy*, Axilone 2021
- [3] R. Hueso, A. Sánchez-Lavega et al., *Instrumental methods for professional and amateur collaborations in planetary astronomy*, 2014
- [4] E. Kardasis, J. Rogers et al., *The need for Professional-Amateur collaborations in studies of Jupiter and Saturn*, 2015
- [5] J. H. Rogers, *The giant planet Jupiter*, Cambridge University 1995
- [6] A. Sánchez-Lavega et al., *The Great White Spot and disturbances in Saturn's equatorial atmosphere during 1990'*, Nature 1991
- [7] Sromovsky, L. et al., *Episodic bright and dark spots on Uranus*, 2012
- [8] Hueso, R., Peralta et al., *Assessing the long-term variability of Venus winds at cloud level from VIRTIS-Venus Express*, Icarus 2012
- [9] Taylor, F.W., *Planetary atmospheres*, Oxford University Press 2010
- [10] J. Lissauer, I. De Pater, *Fundamental planetary science*, Cambridge University Press 2015.

