

L'opposizione di Marte del 14 ottobre 2020

di Vincenzo della Vecchia – Responsabile SNdR Pianeti, Commissione Ricerca UAI

Marte è uno dei pianeti più amati tra quelli del nostro Sistema Solare, non solo dagli addetti ai lavori e dagli appassionati astrofili ma anche dalla gente comune. In passato si arrivò a pensare addirittura che una civiltà intelligente abitasse il pianeta. Benché queste idee abbiano ormai fatto il loro tempo, è innegabile che Marte presenti diverse affinità con la Terra, molte di più dell'infernate Venere e del rovente Mercurio che pure appartengono alla famiglia dei pianeti di tipo terrestre. Innanzitutto il periodo di rotazione è sorprendentemente simile al nostro (solo 37 minuti più lungo), e anche l'inclinazione dell'asse di rotazione sul piano dell'orbita è vicina ai $23,5^\circ$ della Terra, determinando effetti stagionali del tutto analoghi.

Questi ultimi, oltre che ben marcati, avvengono su una scala larga abbastanza da renderli accessibili anche ai telescopi amatoriali, come vedremo in dettaglio tra poco.



Contenuto realizzato
in collaborazione con
UNIONE ASTROFILI ITALIANI
www.uai.it



La Sezione Pianeti UAI

La Sezione Pianeti della UAI (Unione Astrofili Italiani), fondata nel lontano 1988, ha al suo attivo migliaia di osservazioni visuali e digitali compiute da decine di osservatori, inizialmente sotto l'egida di Marco Falorni.

Venuto poi a mancare prematuramente Falorni, e per svariate altre vicissitudini, i Programmi di Ricerca dedicati ai vari pianeti hanno negli anni via via cessato i lavori, tranne il "Programma

Giove" che è più che mai attivo sotto la direzione di Marco Vedovato e Gianluigi Adamoli.

In corrispondenza della grande opposizione di Marte del 2020, con la nomina a Responsabile di Sezione dell'autore di questo articolo, l'UAI sta allestendo la riapertura di alcuni Programmi, in particolare quelli dei pianeti terrestri.

Maggiori informazioni saranno disponibili sul sito UAI (www.uai.it).

Dal punto di vista osservativo, Marte si distingue dagli altri pianeti già a occhio nudo, essendo l'unico tra essi a esibire un marcato colore rosso-arancio (fu certamente per questa caratteristica che già i Babilonesi e poi i Greci e i Romani lo associarono al sangue e alla guerra).

Diversamente dagli altri due pianeti terrestri, che sono avari di dettagli all'oculare, Marte presenta delle caratteristiche ben evidenti anche ai piccoli strumenti. Sulla superficie ocrea del pianeta si notano delle zone scure (note come "macchie d'albedo") di varia estensione e morfologia, mentre ai poli – osservando nel giusto periodo – sono evidenti delle brillantissime calotte ghiacciate, che differiscono da quelle terrestri in quanto composte non solo da acqua ma prevalentemente da anidride carbonica allo stato

solido. Con l'avanzare della primavera marziana esse si sciolgono (un evento detto "regressione delle calotte"), dando luogo a uno dei fenomeni più affascinanti della meteorologia marziana, nel quale è impossibile non vedere un parallelismo con i cicli terrestri.

Così come la nomenclatura lunare oggi adottata è largamente tributaria verso un italiano, **padre Giovanni Battista Riccioli** (1598-1671), anche per le formazioni marziane astrofili e astronomi di tutto il mondo utilizzano tuttora i nomi classicheggianti coniatosi due secoli fa da **Giovanni Virginio Schiaparelli** (1835-1910), uno dei più illustri scienziati che il nostro Paese abbia avuto.

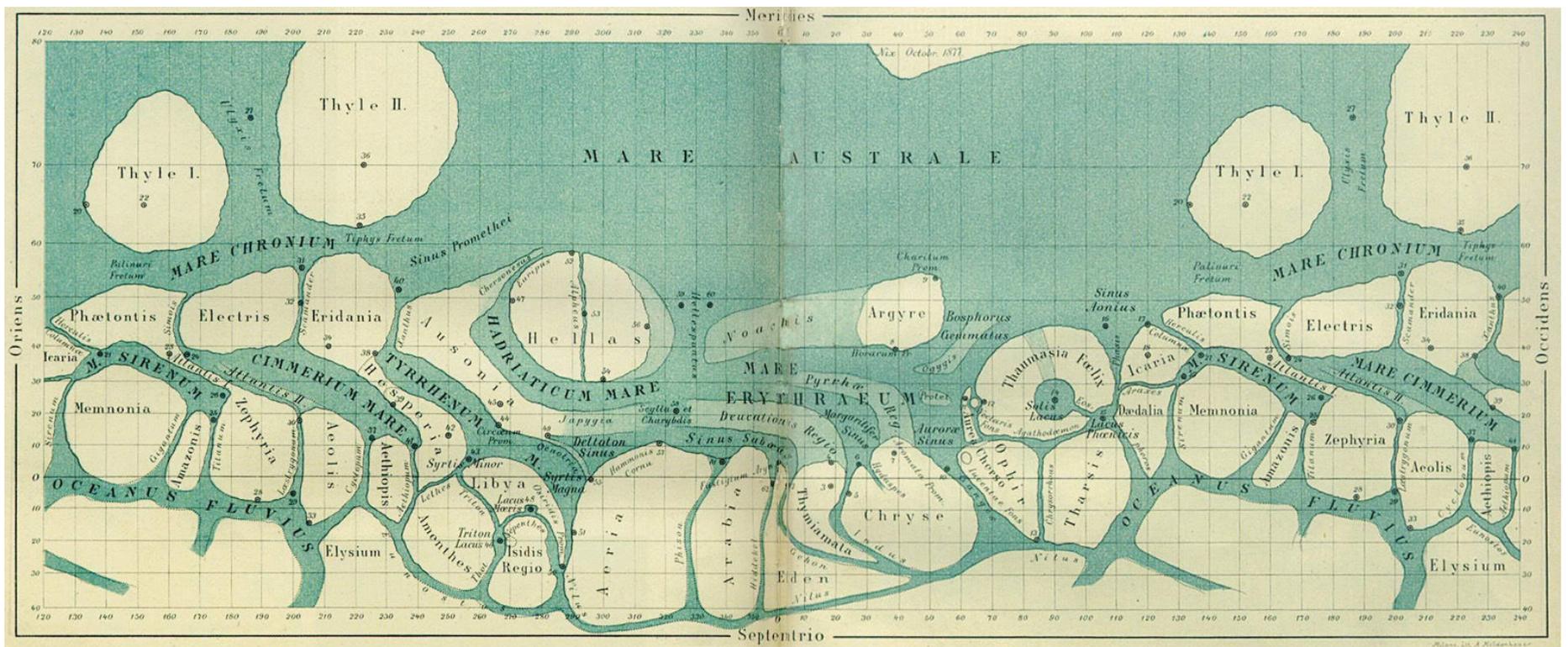
Schiaparelli, Marte e i "canali"

La storia delle osservazioni schiaparelliane di Marte e dei suoi celebri "canali" costituisce un capitolo ormai classico della storia dell'astronomia, un capitolo che merita uno spazio maggiore di quello che possiamo dedicarvi qui. Ci interessa in questa sede lo studio sistematico della superficie marziana al telescopio, che Schiaparelli intitolò *areografia* (da Ares, nome greco di Marte) e della quale fu di fatto il fondatore.

Laureato a Torino in ingegneria all'età di soli 19 anni, Schiaparelli ebbe doti d'ingegno non comuni

e fu uomo dalla grandissima e poliedrica erudizione. A tante capacità si accompagnava una altrettanto non comune modestia. Il fisico Pietro Blaserna scrisse di lui: «*A sentirlo parlare, egli non aveva fatto niente, ed era sempre sorpreso che qualcuno o qualche grande accademia lo trattasse come un'illustrazione della scienza. Io non ho mai visto un uomo così modesto*».

Oltre agli impegni quotidiani derivanti dalla carica di Direttore dell'Osservatorio di Brera, che ricoprì per quasi quarant'anni, alle 11.000 misurazioni di stelle doppie e a importanti studi sulle comete,



Sopra. Mappa disegnata da Schiaparelli al telescopio (il sud è in alto). Notare i numerosi "canali" nell'emisfero nord del pianeta.

Schiaparelli trovò il tempo di occuparsi anche di storia dell'astronomia, aiutato dalla conoscenza di svariate e astruse lingue morte che gli consentiva di attingere a fonti di prima mano. Basti accennare – per dare un'idea della statura del personaggio – che era in grado di leggere le tavolette cuneiformi dove i Caldei avevano annotato le loro importanti osservazioni astronomiche.

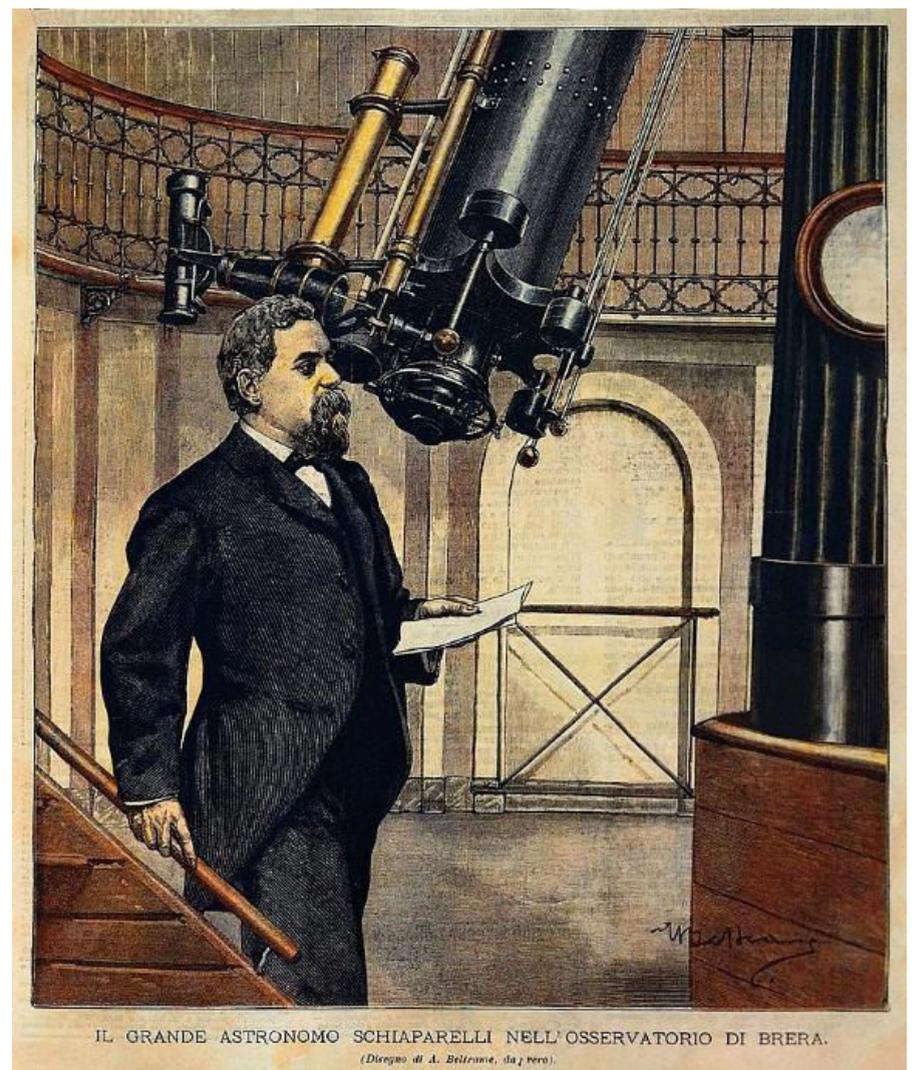
Fu in corrispondenza della grande opposizione marziana del 1877 che Schiaparelli poté iniziare il proprio lavoro di mappatura sistematica del pianeta, che si impose ben presto come il più particolareggiato realizzato fino a quel momento. Equipaggiato con un rifrattore Merz di 20 cm prima, di 49 cm poi, l'astronomo italiano credette di vedere una rete di strutture lineari che collegavano le macchie scure e che chiamò "canali".

Inizialmente, Schiaparelli fu cauto sulla loro natura, ritenendoli reali e deputati al trasporto dell'acqua dai poli verso l'interno arido del pianeta, senza pronunciarsi su eventuali artifici intelligenti di tali infrastrutture. Ma l'idea era affascinante e lo stesso Schiaparelli ne rimase certamente sedotto, come dimostrano alcuni suoi scritti.

Ad ogni modo, fu un errore di traduzione – per assonanza forse non del tutto scevra da

senzionalismo – a rompere definitivamente gli indugi. I lavori su Marte di Schiaparelli non tardarono ad arrivare all'estero, dove la sua fama era peraltro già consolidata. Però, il termine "canali" venne tradotto non con *channels* (canali naturali) ma con *canals* (canali artificiali), con il che i marziani fecero definitivamente il loro ingresso nell'immaginario collettivo.

Le mappe moderne, come quella presente nella prossima pagina, non recano traccia dei canali schiaparelliani, i quali erano in verità delle



IL GRANDE ASTRONOMO SCHIAPARELLI NELL'OSSERVATORIO DI BRERA.
(Disegno di A. Belloni, da *Il vero*).

da parti opposte rispetto a noi. Questa situazione prende nome di opposizione. Si noti che questa definizione non vale solo per Marte ma si applica a tutti i pianeti esterni, che sono quelli più lontani dal Sole rispetto alla Terra (Marte, poi Giove, Saturno, Urano e infine Nettuno). Il discorso che faremo per il Pianeta Rosso vale quindi, più in generale, anche per loro.

È facile vedere che un pianeta in opposizione si trova anche particolarmente vicino alla Terra, ma non solo. In tale occasione, sorge al tramonto del Sole e si rende visibile tutta la notte, rendendo chiaro perché sia un momento tanto atteso dagli osservatori.

Ogni quanto tempo si verifica un'opposizione? Più generalmente il tempo che occorre affinché un pianeta torni nella stessa configurazione rispetto alla Terra si chiama **periodo sinodico** (dal greco *sinodos*, che significa "riunione") ed è circa costante per un certo pianeta (ma varia dall'uno all'altro). I giganti ghiacciati ai limiti del Sistema Solare, Urano e Nettuno, per quanto detto si muovono in modo molto lento sulle rispettive orbite e impiegano decine di anni per compiere un intero giro intorno al Sole. Essi sono quindi

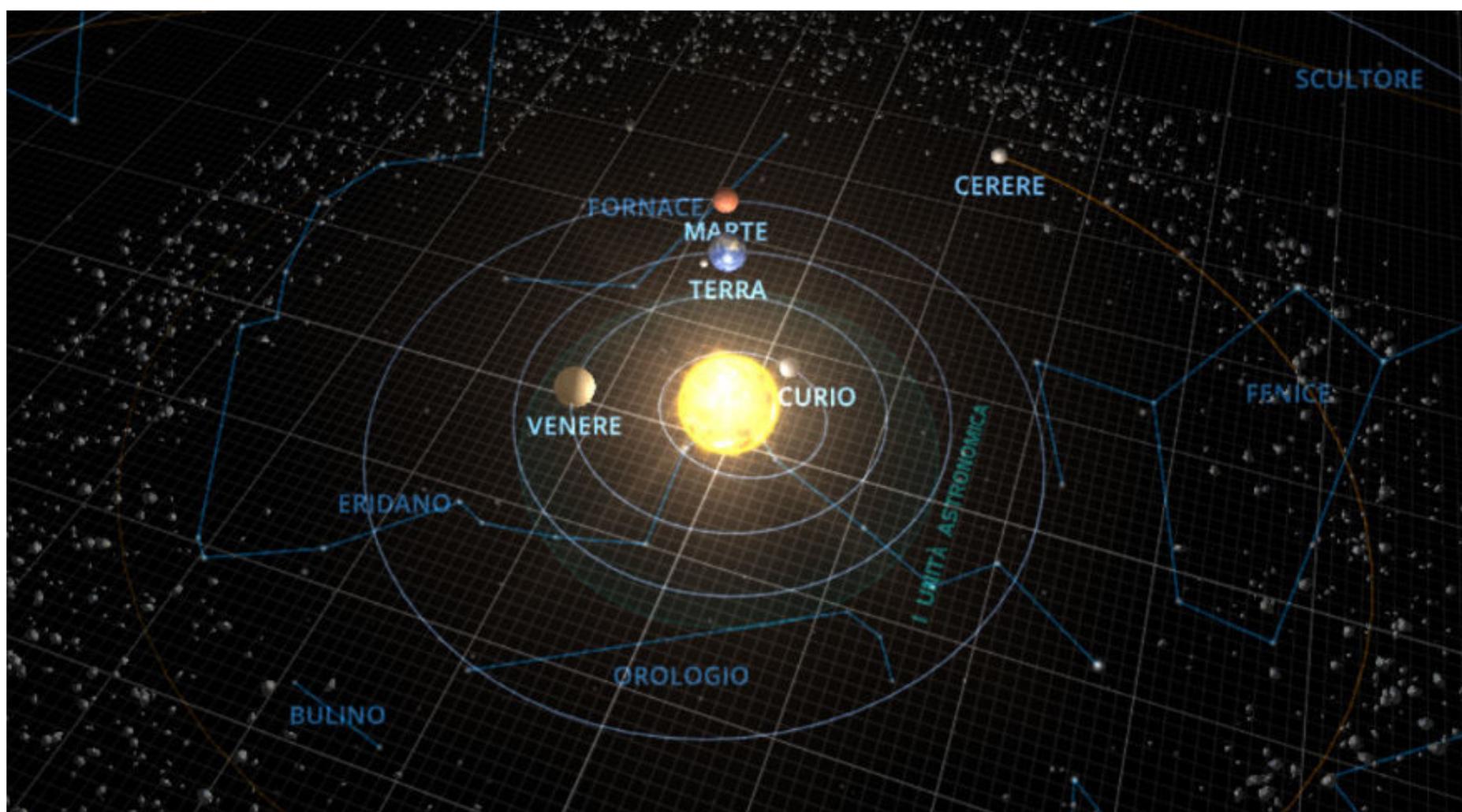
praticamente stazionari durante una rivoluzione terrestre e, nel loro caso, è facile verificare che il periodo sinodico si discosta poco da 365 giorni. In altri termini, sono in opposizione praticamente ogni anno terrestre.

Non è così invece per Marte, molto più vicino a noi, per il quale il periodo sinodico vale all'incirca 2 anni e 2 mesi. Siamo quindi già in grado di calcolare che la prossima opposizione si avrà nel dicembre 2022, anche se sarà un'opposizione *afelica* e quindi abbastanza differente da quella di questo mese che è di tipo *perielico*.

Per comprendere più a fondo cosa ciò significhi, riferiamoci alla figura nella prossima pagina.

Diversamente dall'orbita terrestre, della quale ben pochi noterebbero l'eccentricità, quella di Marte è marcatamente ellittica. Le opposizioni più favorevoli sono naturalmente quelle **perieliche**, ovvero quando Marte si trova nel tratto di orbita più vicino al Sole (al contrario di quelle **afeliche**, nel tratto più lontano dal Sole), note anche come **grandi opposizioni**, che purtroppo nel caso di Marte sono anche piuttosto rare.

Una delle più ovvie e immediate conseguenze di questo è l'accentuata variazione del diametro (e

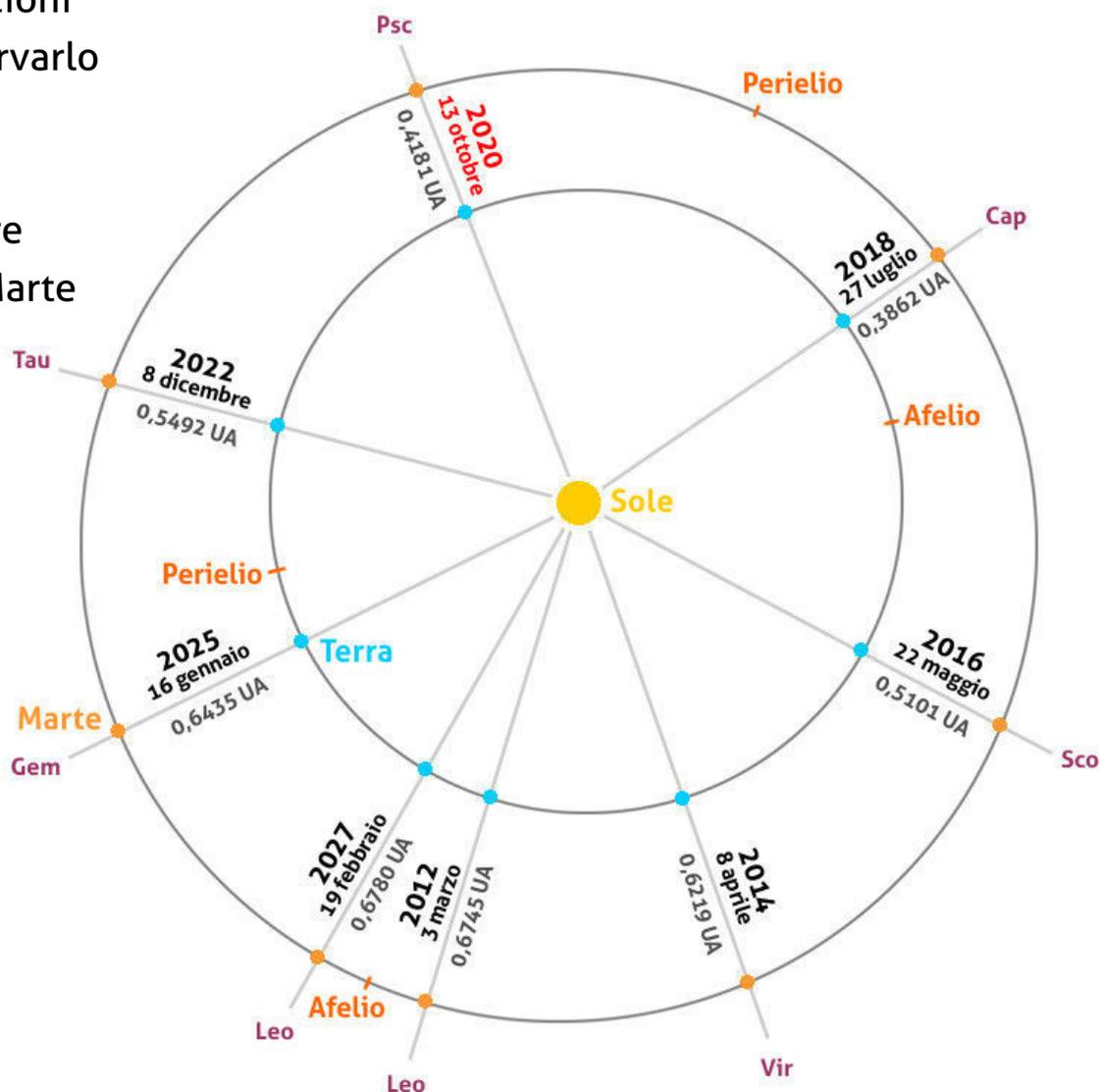


Sopra. Simulazione dell'aspetto del Sistema Solare il 13 ottobre 2020, giorno dell'opposizione marziana. Notare l'allineamento tra Sole, Terra e Marte come descritto nel testo (www.solarsystemscope.com)

della magnitudine) di Marte tra una opposizione e l'altra. Il pianeta passa infatti dai 25 secondi d'arco massimi di diametro apparente a soli 14 secondi d'arco per le più sfavorevoli opposizioni afeliche. Ecco un altro buon motivo per osservarlo quest'anno!

A causa dell'orientamento del suo asse polare nello spazio, durante le grandi opposizioni Marte rivolge verso di noi l'emisfero Sud. Visto che questo emisfero è rivolto anche verso il Sole, allineato alla Terra durante l'opposizione, ne segue che l'estate australe marziana si può osservare da Terra in condizioni particolarmente favorevoli. Questa stagione dura relativamente poco, ma in virtù della vicinanza al perielio, l'irraggiamento solare è circa il 45% maggiore rispetto all'afelio e fornisce l'energia per l'innescò delle famose tempeste di polvere marziane, che per questo motivo sono spesso presenti, in scala più o meno ampia, in concomitanza delle grandi opposizioni. Lo ricordano bene gli astrofili che, con grande disappunto, hanno

visto la superficie di Marte completamente obnubilata durante la grande opposizione dello scorso luglio 2018.



Posizioni della Terra e di Marte, con indicazione delle date delle opposizioni.

Come sarà invece l'opposizione che ci attende quest'anno?

Marte sarà, innanzitutto, un po' più lontano rispetto un paio di anni fa: 62 milioni di chilometri contro i 57 della precedente, che corrispondono a un diametro apparente di 22" e 24" rispettivamente. Però, per fortuna, quest'anno sarà anche molto più alto, transitando al meridiano a più di 50 gradi di altezza contro i poco più di 20 della scorsa opposizione, che era la principale del ciclo 2007-2022.

Dal punto di vista meteorologico, la stagione (marziana!) sarà come detto quella dell'estate australe. La calotta polare sud sarà quindi al minimo della sua estensione, mentre l'emisfero nord invernale sarà parzialmente coperto dalle nubi polari, di un delicato colore azzurrino, che nascondono all'osservazione telescopica la

formazione della calotta settentrionale in corso al di sotto di esse.

Il pianeta si troverà nella stagione delle tempeste, come già accennato. Una certa attività di polvere è infatti già in corso durante la preparazione di questo articolo.

Le nozioni di astronomia qui brevemente richiamate hanno conseguenze notevoli e spesso ben osservabili anche dagli amatori. Un esempio per tutti, la regressione (scioglimento), accompagnata da fratture e distaccamenti, della calotta polare sud con l'avanzare della bella stagione marziana, già documentata al momento della stesura di questo articolo con molte ottime immagini e disegni realizzati dagli appassionati.

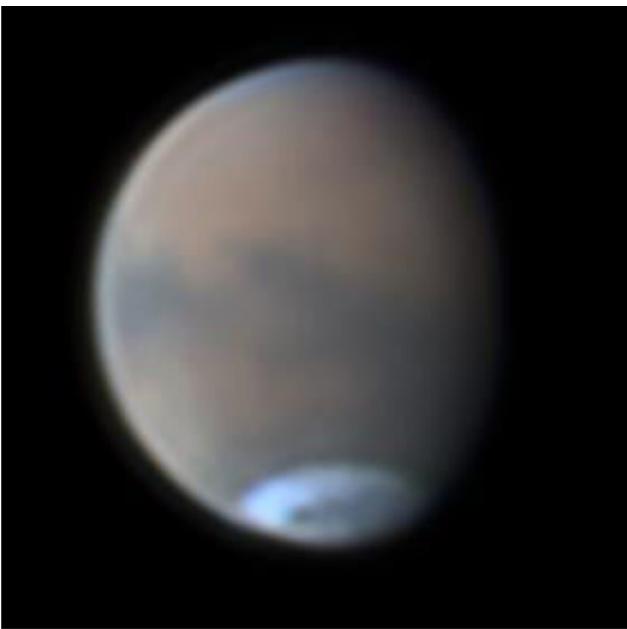
Consigli pratici per l'osservazione e la ripresa di Marte

Dopo una breve ma doverosa introduzione storico-astronomica passiamo adesso agli aspetti più pratici dell'osservazione del Pianeta Rosso. Cosa può aspettarsi di vedere un astrofilo equipaggiato con un telescopio di piccole-medie dimensioni (intorno ai 10/20 cm di diametro) e quali accorgimenti occorre adottare per ottenere delle immagini (o disegni, per chi osserva visualmente) dettagliate?

Le formazioni più evidenti di Marte sono le **macchie scure d'albedo**, che sono ben contrastate e si vedono abbastanza bene anche in piccoli strumenti. La superficie di Marte non è simmetrica da questo punto di vista. Come mostrano le mappe e le immagini allegate, la maggioranza delle macchie d'albedo si trovano nell'emisfero sud, mentre quello settentrionale appare più uniforme e di colore rosso-arancio, con la notevole eccezione del **Mare Acidalium**.

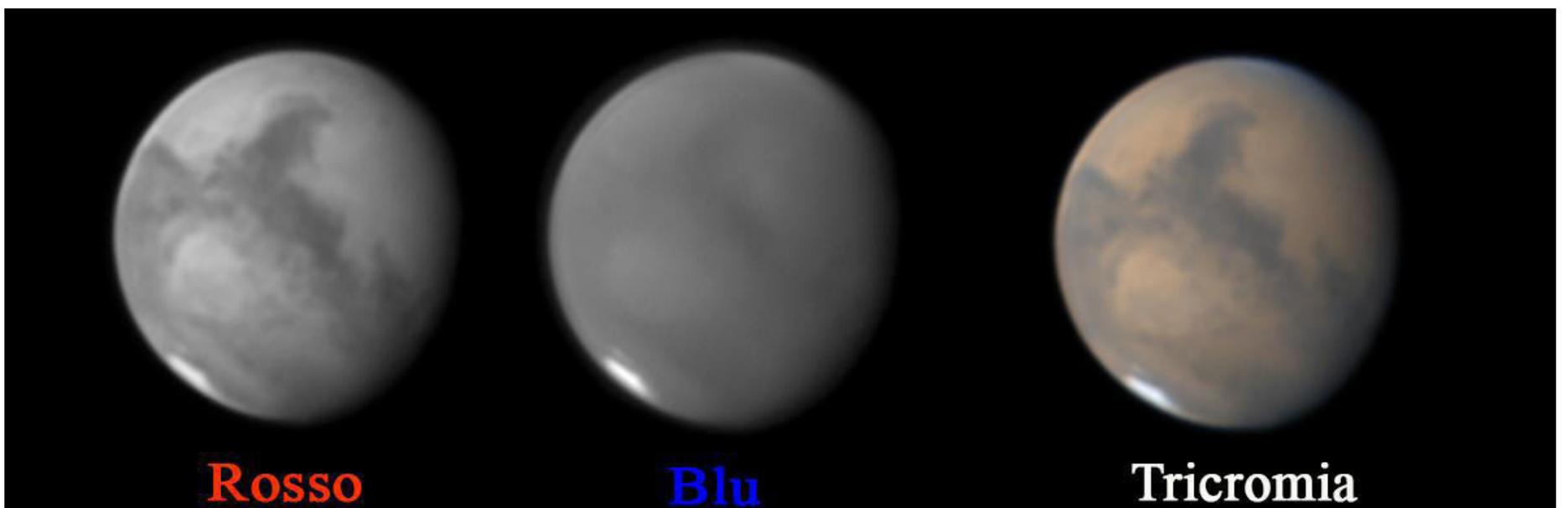
La più evidente e famosa delle macchie d'albedo è la **Syrtis Major**, di forma approssimativamente triangolare. Anche il **Mare Erythraeum**, con la sua forma allungata longitudinalmente, è abbastanza riconoscibile, tempeste di polvere a parte.

Una delle caratteristiche più note di Marte sono le **nubi bianche**, assai belle all'oculare (quando il *seeing* permette di vederle bene) per il loro colore e il contrasto con la superficie marziana. Esse possono formarsi, proprio come sulla Terra, sulle cime delle montagne e dei vulcani marziani, rivelandone così indirettamente la presenza (ad esempio, **Nix Olympica** al di sopra del **Monte Olimpo**). Le nubi seguono il ciclo giornaliero del riscaldamento solare, tendendo ad essere più appariscenti nel pomeriggio e la sera. Si vedono più spesso quando Marte è prossimo all'afelio, anche se la regione di **Arsia Mons** è nota per la loro presenza durante tutto l'anno marziano.



A sinistra. Marte ripreso dall'autore il 19 giugno 2020, quando il suo diametro era di soli 10" (il Nord è in alto). La stagione in corso era la primavera australe, si noti infatti l'estensione della calotta polare Sud. Dal punto di vista scientifico, le immagini e i disegni fatti lontano dall'opposizione (quando le condizioni osservative sono difficili e quindi il pianeta è poco seguito) sono particolarmente utili. Riflettore Cassegrain da 12".

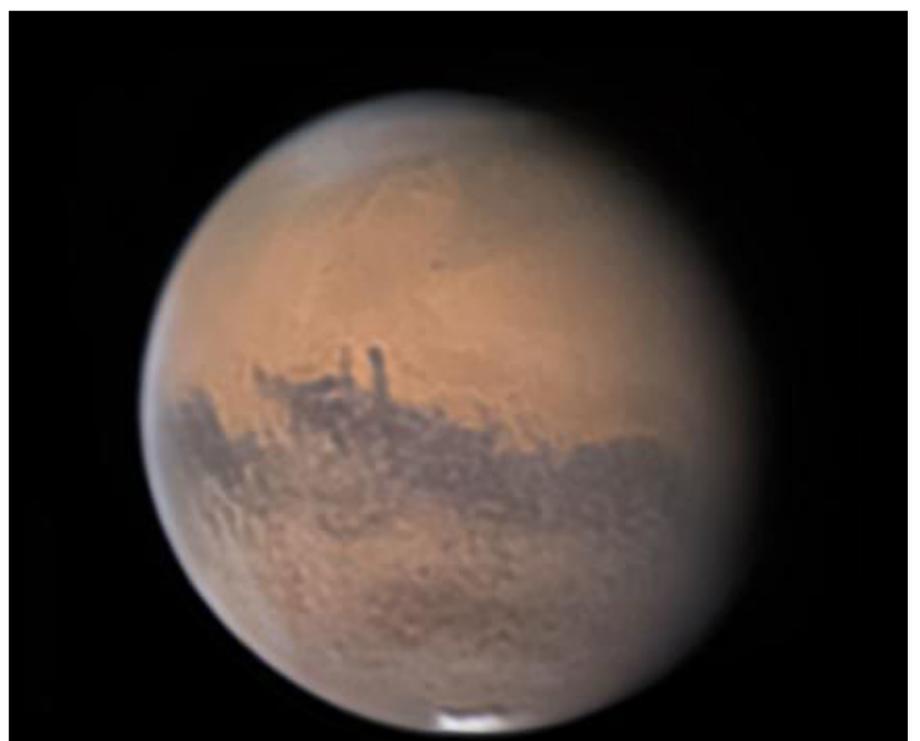
Sotto. Marte ripreso dall'autore il 29 Agosto 2020 con camera monocromatica (Nord in alto) e uno strumento da 12". Sono riconoscibili Hellas e Syrtis Major, mentre dalla calotta polare Sud si è distaccato un frammento. Notare come il filtro rosso renda molto evidenti le macchie d'albedo, mentre in luce blu diventa visibile il tenue cappuccio polare Nord. L'immagine a colori è stata elaborata in modo da rendere il più fedelmente possibile l'aspetto e i colori mostrati dal pianeta all'oculare. Riflettore Cassegrain da 12".



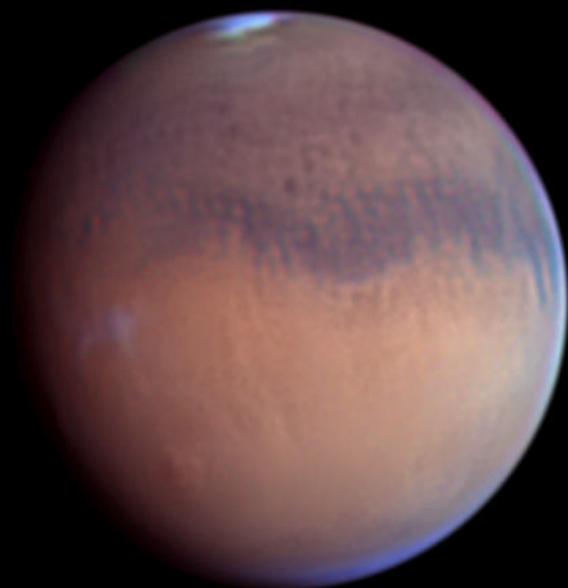
Il "cappuccio" polare nord, di un tenue colore azzurrino, è un altro dei fenomeni atmosferici di Marte più interessanti da osservare all'oculare e da riprendere. Insieme alle nubi orografiche bianche (ossia nubi che stazionano sulla cima di rilievi) e a quelle al lembo, la sua osservazione visuale può costituire un ottimo banco di prova per gli astrofili equipaggiati con piccoli o medi strumenti.

In ottime condizioni di turbolenza atmosferica, e con strumenti medi o grandi, è possibile osservare lo stesso Monte Olimpo, anche in assenza del brillante tetto di nubi che lo mette in evidenza. Qualcuno tra i lettori vuole tentare l'impresa? Fatecelo sapere sui nostri canali social!

Ausilio indispensabile tanto del visualista quanto dell'imager, i **filtri colorati** aiutano a rilevare alcuni tipi di dettagli. Un **filtro rosso, o meglio giallo** per i piccoli strumenti, stabilizza leggermente il seeing mettendo in evidenza le macchie d'albedo superficiali. I **filtri blu** invece selezionano meglio le nubi e le nebbie marziane, che appaiono brillanti contro la superficie uniformemente scura, e rendono ancora più evidenti le calotte polari.

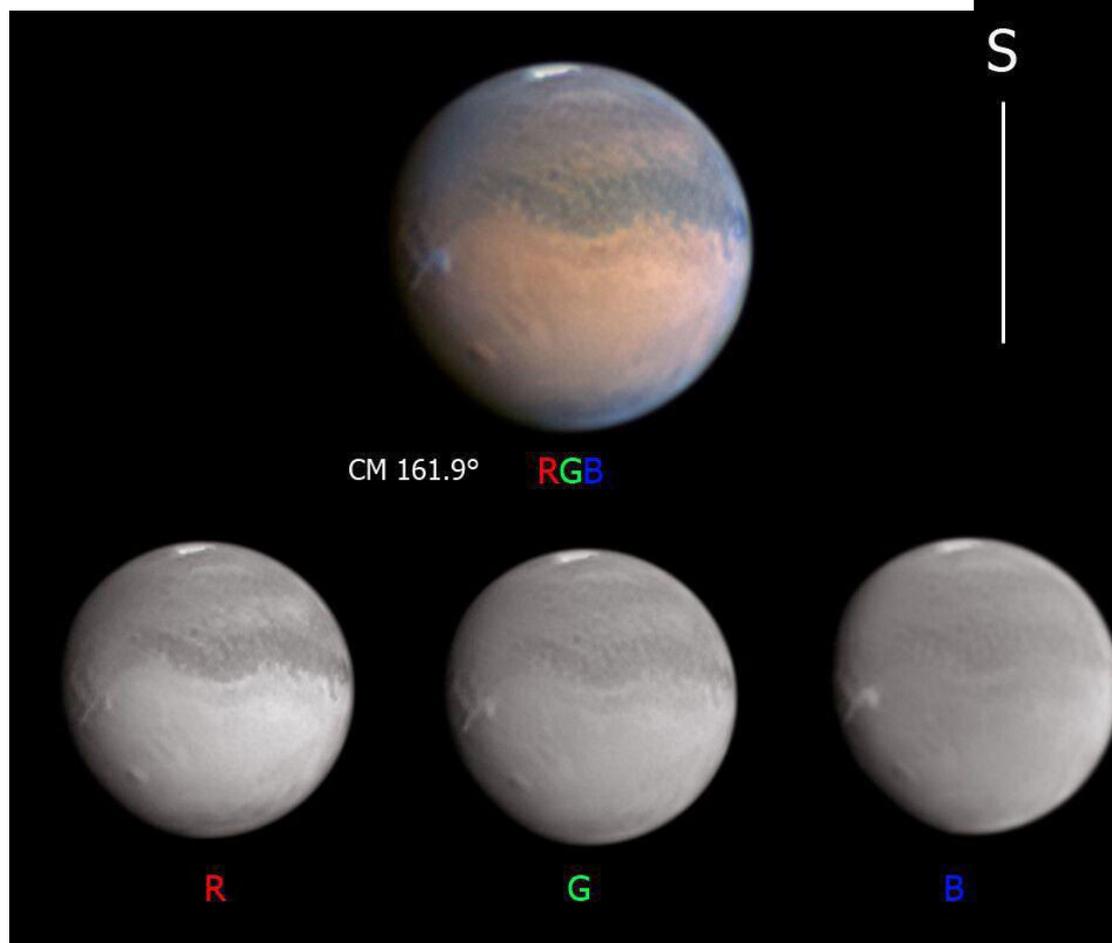


Sopra. Questa immagine del 5 settembre 2020 di Andrea Vanoni (Nord in alto) mostra le regioni del Mare Cimmerium e di Elysium. Notare una nube bianca al lembo occidentale, e le dimensioni ormai ridottissime della calotta polare estiva. Newton da 16".

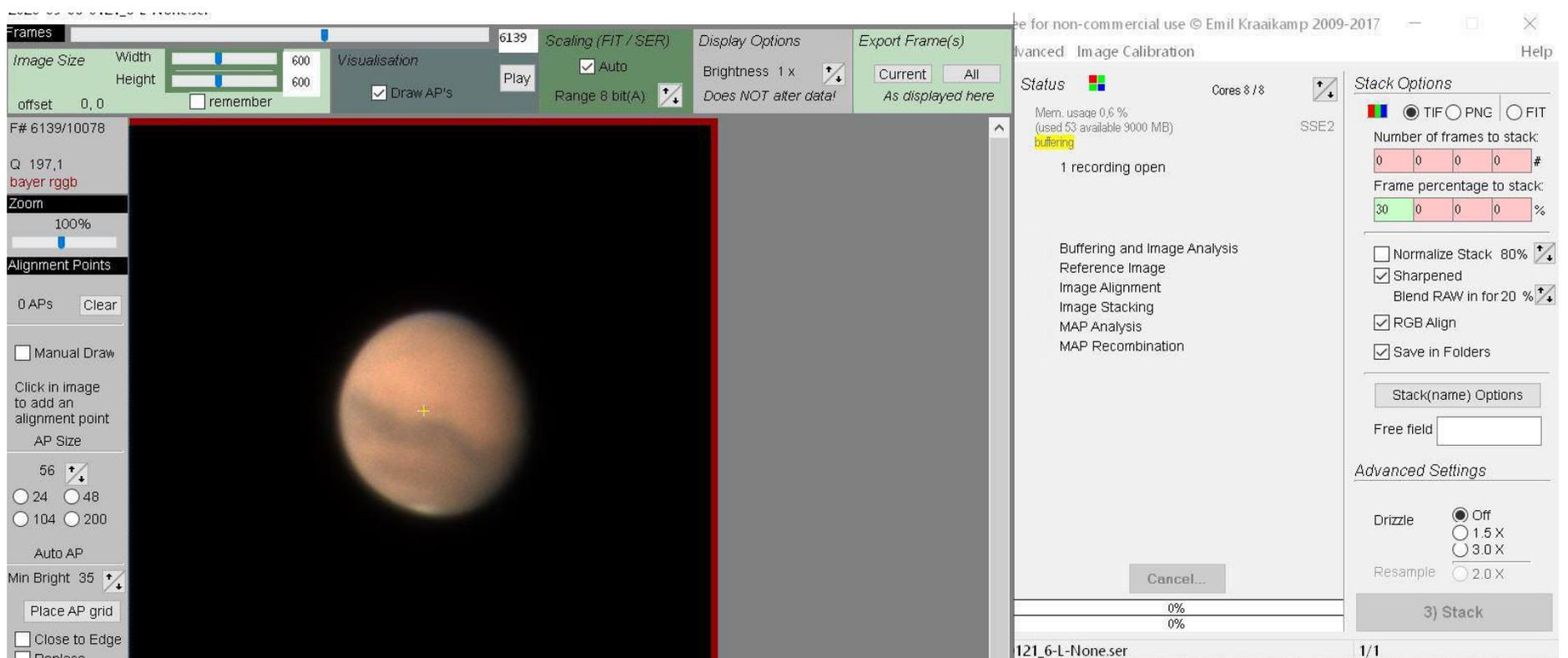


Sopra. Marte, Olympus Mons di Stefano Quaresima - PhotoCoelum

A sinistra. Questa ripresa di Daniele Gasparri, effettuata con un Newton di 10", mostra bene il Monte Olimpo (macchia scura in basso a sinistra, vicino al terminatore) e una nube sopra la regione di Arsia Mons.



Pagina seguente. Schermata del programma Autostakkert!3 di E. Kraaikamp. Spuntando la voce "Sharpened" nel riquadro rosso, il programma applicherà delle maschere di contrasto all'immagine raw restituendoci un'immagine ricca di dettagli (www.autostakkert.com)



La ripresa fotografica di Marte

Diamo ora qualche consiglio a chi volesse invece cimentarsi con la ripresa del Pianeta Rosso, ovviamente senza nessuna pretesa di esaustività.

Avremo bisogno innanzitutto di una **camera planetaria dedicata**, meglio se a colori se non si ha molta esperienza (per fare qualche nome, vanno benissimo l'ASI120MC o la 224MC della ZWO), a cui occorre abbinare un **filtro UV-IR cut** per avere una migliore resa cromatica. Per sapere a che rapporto focale (indicato con "f/") portare il nostro strumento per operare nelle condizioni ideali, esiste una regola pratica: basta moltiplicare per 5 le dimensioni del sensore espresse in micron. Le due camere citate hanno sensori con pixel da 3,75 micron, quindi usando una di esse il nostro telescopio dovrà lavorare a circa f/19 (cioè, il rapporto tra focale e diametro è 19). Se abbiamo uno strumento a f/10, basterà quindi aggiungere una lente di Barlow 2x (la lente di Barlow permette di moltiplicare la focale del proprio strumento, nel caso di una Barlow 2x, la focale sarà raddoppiata).

Siamo adesso pronti per collegare la camera al PC. Dopo aver messo accuratamente a fuoco il pianeta, si clicca sul pulsante Play del nostro programma di acquisizione per iniziare le riprese. Possiamo usare **SharpCap**, potente e ancora abbastanza user-friendly, oltre che liberamente

scaricabile come gli altri software citati in questo paragrafo.

La durata del filmato, con strumenti sotto i 20 centimetri, può tranquillamente arrivare a 5-10 minuti, senza doversi preoccupare troppo della rotazione del pianeta che potrebbe apportare un effetto "mosso". Impostiamo un framerate (FPS) di almeno 30, agendo sul *gain* e il tempo di esposizione.

A questo punto si apre il video così ottenuto con un programma di stacking (**Autostakkert!** di Emil Kraaikamp è il software più famoso in questo campo, vedi l'immagine in alto), che farà per noi il noiosissimo lavoro di allineamento dei frames e di selezione di quelli meno rovinati dalla turbolenza, che andrà poi a sommare (*stack*, in inglese) in modo da ottenere un'immagine finale più pulita. Questa immagine "grezza" (*raw*) così ottenuta appare particolarmente soft, ma niente paura, accentuando i contrasti i dettagli verranno fuori! È possibile farlo sia con programmi dedicati (come ad esempio **Registax**) sia direttamente in Autostakkert, spuntando la voce "*Sharpened*" e impostando un valore percentuale intorno al 20-30%.

Et voilà, il nostro capolavoro è pronto!

Auguriamo a tutti buone osservazioni e buone riprese!