

ASTRONOMIA

www.uai.it

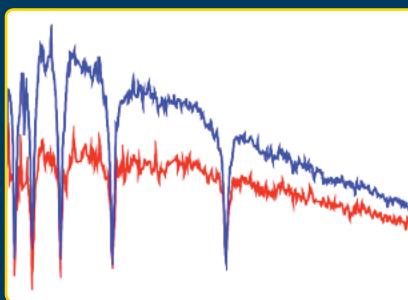


La rivista dell'Unione Astrofili Italiani

n. 3 • maggio-giugno 2018 • Anno XLIII

51° Congresso Unione Astrofili Italiani

4 - 6 Maggio 2018



ATTI 50° CONGRESSO UAI, Frosinone, 5-7 maggio 2017

UnitronItalia ITALY INSTRUMENTS

STRUMENTI DI PRECISIONE PER L'ASTRONOMIA

HOME

Prodotti

Offerte

Listino

Email: shop@unitronitalia.com

Email: contact@unitronitalia.com

www.unitronitalia.com

SEDE ESPOSITIVA in Via G. B. Gandino, 39 - 00167 ROMA Tel. 0639738149 Fax: 0639760014



AVALON INSTRUMENTS



GoTo Control System

**FAST REVERSE
MOTOR DRIVE SYSTEM**

**PRESTAZIONI AI
MASSIMI LIVELLI !**

**L'incredibile
M-ZERO**



**X-GUIDER
TANGENT MOUNT ASSEMBLY**

**m-uno Dual
EQUATORIAL
Single Fork Mount**

NO MERIDIAN FLIP
NO CONTRAPPESI
PORTATILE

**LINEAR
German
Equatorial
Mount**

T-POD 110



ASTRONOMIA

Anno XLIII • La rivista
dell'Unione Astrofili Italiani
astronomia@uai.it

n. 3 • maggio-giugno 2018

Proprietà ed editore

Unione Astrofili Italiani

Direttore responsabile

Franco Foresta Martin

Comitato di redazione

Consiglio Direttivo UAI

Coordinatore Editoriale

Giorgio Bianciardi

Impaginazione e stampa

Tipografia Piave srl (BL)

www.tipografiapiave.it

Servizio arretrati

Una copia Euro 5,00

Almanacco Euro 8,00

Versare l'importo come spiegato nella pagina successiva specificando la causale.

Inviare copia della ricevuta a

amministrazione@uai.it

ISSN 1593-3814

Copyright© 1998 UAI

Tutti i diritti sono riservati a norma di legge. È vietata ogni forma di riproduzione e memorizzazione, anche parziale, senza l'autorizzazione scritta dell'Unione Astrofili Italiani.

Pubblicazione mensile registrata al Tribunale di Roma al n. 413/97. Sped. in abb. postale 45%. Autorizzazione Filiale PT di Belluno.

Manoscritti, disegni e fotografie non richiesti non verranno restituiti. Inviare il materiale seguendo le norme riportate nelle Istruzioni per gli autori sul sito Internet www.uai.it.

Tutti gli articoli scientifici inviati saranno sottoposti al giudizio di referee qualificati. Gli *abstract* degli articoli originali sono pubblicati su *Astronomy and Astrophysics Abstracts*.

UAI - Unione Astrofili Italiani

Segreteria nazionale

c/o Osservatorio Astronomico "F. Fuligni"

Via Lazio, 14 - località Vivaro

00040 Rocca di Papa (RM)

Tel: 06.94436469

(Lun/Ven ore 10-13, Mar/Gio 15-18)

Fax: 1782717479

amministrazione@uai.it

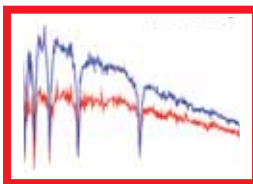
www.uai.it

SOMMARIO

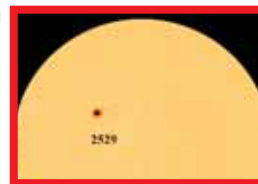
35



37



39



EDITORIALE

3

L'UAI contro l'ennesimo scempio demenziale ai danni del cielo

Mario Di Sora

RUBRICHE

4

Corpi celesti quasi artificiali... e un po' di fantasia

Franco Foresta Martin

6

LUNA Hi-Res: target 250 m/pixel Il Mare Imbrium (III)

Maurizio Cecchini

10

Mare Hadriacum

Fabio Zampetti

RICERCA

14

La saturazione cromatica nello studio delle formazioni lunari

R. Balestrieri, G. Belgrado, G. Fattinanzi

DIDATTICA

20

La "Great American Eclipse" e non solo...

Paolo Volpini

25

Falcon Heavy: il super razzo di *SpaceX*

Azzurra Giordani

28

NOTIZIARIO

- 51° Congresso UAI 4-6 maggio 2018 a Barberino Val d'Elsa (FI)
- Convocazione Assemblea Ordinaria dei Soci 2018

31

ATTI 50° CONGRESSO UAI 2017

32

Libro degli abstract

Sessione speciale sui primi 50 anni e sul futuro della UAI

Sessione Commissioni Didattica, Divulgazione e Inquinamento Luminoso

32

Sessione Programmi Nazionali di Ricerca

35

Attività della Sezione di Ricerca Asteroidi

Paolo Bacci

36

Stelle Variabili e Pianeti Extrasolari, attività svolta e nuove frontiere

L. Franco, C. Lopresti

38

A caccia di comete: le basi per l'osservazione

C. Vinante, M. Facchini, G. Milani

39

Il XXIV ciclo verso il minimo maculare

Piovan Luciano

41

UAI Unione Astrofili Italiani bilancio 2016

43

Assemblea dei Soci UAI, 6 maggio 2017

44

ASTROPOESIE

Gabriele D'Annunzio (1863-1938), scrittore, poeta, drammaturgo, simbolo del Decadentismo

Pasqua Gandolfi

In copertina



Il prossimo 51° Congresso UAI che si terrà presso l'Osservatorio Polifunzionale del Chianti, Barberino Val d'Elsa (Firenze).

Nella pagina 28 la presentazione dell'imminente Congresso, del quale avrete già letto nelle pagine del nostro sito www.uai.it.

Come iscriversi all'UAI

Diventa o continua ad essere socio UAI!

E se sei socio di una Delegazione, conviene ancora di più... Potrai così beneficiare delle importanti novità che abbiamo in serbo per Voi, oltre che contribuire alla crescita del movimento degli astrofili italiani e della cultura scientifica in Italia.

Grazie alla Riforma della UAI approvata nel 2017 si può diventare soci UAI come:

- » **SOCIO INDIVIDUALE**
 - » **SOCIO AGGREGATO** iscrivendosi ad una delle Delegazioni UAI (lista Delegazioni disponibili sul sito www.uai.it alla Sezione "Associazione - Rete Delegazioni UAI"). I soci già iscritti ad una Delegazione sono automaticamente iscritti alla UAI con Quota base.
 - » **SOCIO ENTE** valida solo per persone giuridiche (Enti locali, Scuole, Associazioni non già Delegazioni UAI o altri Enti).
- NB: nel caso dei Soci Individuali ed Aggregati alla Quota Base, va aggiunta l'**Opzione Rivista** se si desidera ricevere i numeri della rivista ASTRONOMIA e dell'ALMANACCO UAI in formato cartaceo. La **Quota base** dà diritto a consultare le riviste (incluso l'Almanacco) solo in formato **"solo WEB"** (ossia digitale).

L'Opzione Rivista va pagata in ogni caso direttamente alla UAI.

Le quote di iscrizione sono le seguenti:

- » **Socio Individuale** quota base € 30 + opzione rivista € 20
Sconti: minore di 26 anni - quota base ridotta a € 15
Rinnovo entro 28/02/2018 - sconto € 5 su quota base
- » **Socio Aggregato** quota base stabilita dalla Delegazione UAI
+ opzione rivista € 20

Sconti: Eventuali sconti stabiliti dalle Delegazioni UAI

- » **Socio Ente** quota base € 70 opzione rivista inclusa
Sconti: Rinnovo entro 28/02/2018 - sconto € 5 su quota base

Il pagamento della quota di iscrizione può essere effettuato:

- tramite il **conto corrente postale n. 20523189** intestato a "Unione Astrofili Italiani c/o Oss. Astr. Fuligni - Via Lazio 14, 00040 Rocca di Papa (RM)", utilizzando il bollettino.
- tramite **bonifico bancario** sul CCP (anche effettuato on-line) codice IBAN: IT78 L076 0112 1000 0002 0523 189 intestato a "Unione Astrofili Italiani";
- tramite Internet effettuando il pagamento con il **sistema sicuro Paypal** che richiede l'utilizzo di una carta di credito.

N.B. - Ogni modalità di pagamento ha un costo di transazione aggiuntivo alla quota di iscrizione in funzione del servizio utilizzato. Per accelerare le operazioni di recepimento dell'iscrizione o rinnovo effettuate con bonifico o versamento postale, vi consigliamo di inviare una e-mail a amministrazione@uai.it con oggetto "ISCRIZIONE UAI" indicando la data del pagamento ed allegando l'attestazione dello stesso (ricevuta bollettino o bonifico). Nel caso di socio AGGREGATO, specificare il Codice Delegazione UAI.



**Unione
Astrofili
Italiani**

Sede Nazionale e indirizzo postale:

Osservatorio Astronomico "F. Fuligni"
Via Lazio, 14 - Località Vivaro
00040 Rocca di Papa (RM)

CONSIGLIO DIRETTIVO

Presidente: Mario Di Sora
Vicepresidente: Giorgio Bianciardi
Segretario: Luca Orrù
Tesoriere: Massimiliano Lucaroni
Consiglieri: Jacopo Baldi, Pasqua Gandolfi,
Giovanna Ranotto, Maria Antonietta Guerrieri,
Salvatore Pluchino

Collegio dei revisori dei conti

Michele Alberti, Pasquale Ago
e Renato Antonelli

Comitato dei probiviri

Giuseppe De Donà, Gabriele Vanin
e Piet Jan Schutzman
probiviri@uai.it

SEZIONI DI RICERCA

Coordinatori: Salvatore Pluchino
ricerca@uai.it
Sole: Luciano Piovani
sole@uai.it
Luna: Antonio Mercatali
luna@uai.it
Occultazioni: Claudio Costa
occultazioni@uai.it
Meteorite: Enrico Stomeo
meteorite@uai.it
Pianeti: Paolo Tanga
pianeti@uai.it
Comete: Giannantonio Milani
comete@uai.it
Stelle Variabili: Claudio Lopresti
stellevariabili@uai.it
Cielo Profondo: Fabio Martinelli
cieloprofondo@uai.it
Quadranti solari: Giuseppe De Donà
quadrantisolari@uai.it
Astrocultura: Pasqua Gandolfi
astrocultura@uai.it
Radioastronomia: Salvatore Pluchino
radioastronomia@uai.it
Spettroscopia: Fulvio Mete
spettroscopia@uai.it
Strumentazione: Carlo Martinelli
strumentazione@uai.it

Pianeti extrasolari: Claudio Lopresti
pianetiextrasolari@uai.it
Sorveglianza Spaziale-Detriti Spaziali
Fabrizio Piergentili
detritispaziali@uai.it
Astronautica: Vincenzo Gallo
astronautica@uai.it
Archeoastronomia: Paolo Colona
archeoastronomia@uai.it

COMMISSIONI E SERVIZI

**Commiss. Naz. Rete Osservatori
Astronomici (ROSITA):** Gabriele Tedesco
osservatori@uai.it
Didattica: Maria Antonietta Guerrieri
didattica@uai.it
Divulgazione: Paolo Volpini
divulgazione@uai.it
Inquinamento Luminoso: Ugo Tagliaferri
inqlum@uai.it
Astrologia? No, grazie! Pasqua Gandolfi
astrologianograzie@uai.it
Telescopio Remoto UAI:
Giorgio Bianciardi
telescopioremoto@uai.it

UFFICIO LEGALE:

avv. Mario Di Sora
ufficiolegale@uai.it

L'UAI contro l'ennesimo scempio demenziale ai danni del cielo

L'ultimo eclatante caso, l'ormai famigerato faro Ramses II, patrocinato dal Comune di Venezia in occasione dei 100 anni di Porto Marghera, città famosa in tutto il mondo per ben altre attrattive e riconosciuti meriti storici, artistici e culturali, per volere dell'attuale Doge Luigi Brugnaro.

Ben nota ormai la vexata questio, portata meritevolmente all'attenzione dell'opinione pubblica dagli amici di Veneto Stellato, in particolar modo dal Presidente Leopoldo Dalla Gassa, riguarda il più potente faro allo xenon installato sul pianeta, in grado di sparare un fascio di luce fino a 10.000 m di quota e rischiare così le rotte aeree intercontinentali con i suoi ben 72 kw/h di potenza!

A nulla sono valsi i numerosi appelli lanciati prima dagli astrofili locali e poi, via via, da organismi nazionali ed internazionali come IAU e UNESCO, per la disattivazione di questo monumento allo spreco, per giunta espressamente vietato dalla L.R. 17/2009 del Veneto e dal Codice della Strada. Anche una mia missiva molto garbata e propositiva, che faceva leva più sull'inutilità dell'iniziativa che sulla palese violazione di legge in atto, è caduta nel vuoto. Il Sindaco di Venezia, bontà sua, ha ritenuto opportuno non rispondere a nessuno quasi fosse "legibus solutus" e padrone assoluto della civica amministrazione.

Notizie dell'ultima ora riportano che la Procura Regionale della Corte dei Conti, cui va fatto un plauso, ha aperto un fascicolo al riguardo per le verifiche del caso sui costi, i consumi e la legittimità complessiva dell'operazione tanto propagandata e difesa dal Sindaco al punto di ritenerla un'iniziativa personale.

Appare del tutto singolare che, tra tanti modi di celebrare il centenario di Marghera, peraltro trascurando le realtà locali, si sia scelto il meno significativo dal punto di vista storico e culturale ed il più rappresentativo di una visione emulativa e commerciale di questo evento certamente importante per il territorio.

Anche le rimostranze degli astronomi dell'Univer-

sità patavina e di studiosi che hanno legittimamente citato le ricerche sui danni alle varie specie di uccelli, che vengono disorientati lungo le rotte migratorie, sono cadute nel vuoto.

Il silenzio totale da parte del Comune la dice lunga sia sulla consapevolezza di essere in errore sia sul fatto che si voglia comunque procedere sulla strada della sostanziale illegalità e dell'incapacità di dialogare con i numerosi e qualificati soggetti che sono intervenuti per la protezione del cielo notturno e per un diverso, quanto più economico, modo per commemorare questo centenario. La mia proposta, provocatoria, di devolvere i costi dei consumi, della manutenzione e del nolo del luminoso Ramses II a 25 famiglie disagiate, per celebrare l'evento con un atto di solidarietà concreta, nessuna breccia ha dischiuso nel cuore del faraone-doge Brugnaro, ribelle ad ogni ragionevole intendere!

Tuttavia anche Venezia, udite udite, ha partecipato alla kermesse, ideata dalla trasmissione di Radio 2 Caterpillar "m'illumino di meno", contro gli sprechi di energia e l'uso di luci inutili!

E così, al solo fine di mettersi in bella mostra e tacitare la coscienza per qualche ora, il faro è stato spento per essere riacceso poco dopo. Alla fine tutto si risolve in una cerimonia autoassolutoria in cui basta partecipare con l'atto simbolico, una tantum, per essere liberi di fare il contrario tutti gli altri giorni.

L'UAI preferisce invece diffondere una cultura diversa secondo cui l'attenzione all'ambiente deve essere quotidiana, non episodica quindi, e partire dai piccoli gesti quotidiani che consentono di raggiungere obiettivi utili ed importanti per tutti. Nel caso della lotta all'inquinamento luminoso è necessario un supplemento di impegno da parte di tutti gli astrofili a supporto e difesa delle numerose leggi regionali, approvate in questi anni, e spesso disattese proprio per inerzia dei principali beneficiari delle stesse.

Per aspera ad astra!



Mario Di Sora
Presidente UAI

Il lupo perde il pelo ma non il vizio e gli amministratori pubblici italiani, nella gran parte, non perdono l'occasione per dimostrare il loro modo di gestire la "res publica", il denaro del contribuente e il rapporto con l'ambiente non disgiuntamente dallo spregio per le normative che lo tutelano.

In questo numero...

... l'invito a partecipare al prossimo Congresso UAI e gli Atti del precedente Congresso, il 50°, tenutosi a Frosinone. Negli abstract estesi troviamo i Lavori effettuati da molte delle nostre Sezioni di Ricerca: evidente, ancora una volta, l'alto livello raggiunto dai nostri amatori. Lo spazio è tiranno e non troverete alcune delle nostre consuete Rubriche. Ma trovate l'apertura di Franco Foresta Martin, continua il viaggio ad alta risoluzione nel Mare delle Piogge lunari e la puntata consueta dedicata a una regione del Pianeta Rosso. In Ricerca, la seconda puntata per uno studio lunare "a colori" e, in esperienze-divulgazione-didattica, il diario del viaggio UAI verso l'Eclissi Americana dello scorso anno e un articolo per lo spettacolare lancio del Falcon Heavy di Elon Musk, con (figura 3 nell'articolo) l'auto elettrica Tesla in viaggio oltre l'orbita di Marte ripresa dal nostro Paolo Bacci, Responsabile Sezione Asteroidi UAI.



Franco Foresta Martin
Direttore Responsabile
Astronomia
sidereus@rocketmail.com

Che cosa hanno in comune l'asteroide interstellare 'Oumuamua, passato velocemente nel nostro sistema solare alla fine del 2017, con i satelliti di Marte Phobos e Deimos? Invero poco o nulla dal punto di vista della struttura fisica. Ma li accomuna una storia intrigante, che sconfina nel territorio della fantascienza. Per un po' qualcuno ha creduto che fossero navicelle spaziali, frutto tecnologico di evolute civiltà extraterrestri.

Figura 1. 'Oumuamua, il primo asteroide di provenienza interstellare riconosciuto, transitato nel nostro sistema solare nel 2017 (NASA Artist Conception).



Corpi celesti quasi artificiali ... e un po' di fantasia

Il 19 ottobre 2017 ha destato un grande interesse nell'ambiente della ricerca astronomica la notizia della scoperta, da parte di Robert Weryk per mezzo del telescopio Pan-STARRS dell'Haleakala Observatory, di un asteroide molto particolare, battezzato col nome hawaiano di 'Oumuamua: alla lettera, "il primo ad arrivare". In effetti si è trattato del primo asteroide che, per le caratteristiche della sua traiettoria, un'iperbole con eccentricità 1.2, è arrivato inequivocabilmente da regioni esterne al nostro sistema solare e dopo un transito veloce, con un passaggio al perielio di 0.25 Unità Astronomiche, si è allontanato definitivamente.

L'interesse per 'Oumuamua è stato accresciuto dalle sue particolari caratteristiche fisiche. Le osservazioni spettroscopiche hanno permesso di classificarlo come un asteroide di tipo D, con un albedo basso, circa il 10%, e una superficie di colore rosso-bruno, ricoperta da sostanze organiche a base di carbonio. Da questi dati e dalla curva di luce, che ha mostrato delle oscillazioni di grande ampiezza, sono stati desunti un periodo di rotazione attorno al proprio asse di circa 7 ore e una forma molto allungata, a sigaro, di circa 230 metri di lunghezza e 30x30 metri di sezione; o piuttosto una forma "a grattacielo", come ha suggerito qualcuno.

C'è chi è andato oltre e, considerato il fatto che l'asteroide deve essere molto rigido e compatto, altrimenti a causa della sua rotazione e della sua forma si sarebbe frammentato, ha avanzato l'ipotesi di un'astronave aliena giunta dalla stella Vega della Lira (quella è in effetti la sua apparente direzione di provenienza),

in viaggio di esplorazione nel nostro sistema solare.

Per non lasciare nulla di intentato, si sono mobilitati anche gli astronomi del progetto Breakthrough Listen, impegnati da anni nella ricerca di segnali intelligenti dallo spazio, che hanno ottenuto alcune ore di impiego del grande radiotelescopio di Green Bank, in Virginia, USA, per verificare l'esistenza di emissioni radio da 'Oumuamua. Ma il risultato è stato negativo.

Un altro più audace progetto per verificare la natura artificiale dell'asteroide interstellare è stato proposto dalla londinese Initiative for Interstellar Studies, che ha sviluppato lo studio di fattibilità di una sonda spaziale automatica capace di raggiungere 'Oumuamua grazie all'effetto di "fionda gravitazionale" ottenuto con due passaggi radenti, rispettivamente accanto a Giove e al Sole. Tutto ciò dovrebbe esser realizzato nel giro di pochi anni, in modo che la sonda spaziale raggiunga ed esplori l'asteroide prima che entrambi siano tanto lontani da impedire l'acquisizione dei dati da Terra. Tuttavia il progetto Lyra -così è stato battezzato, facendo riferimento al nome della costellazione di provenienza di 'Oumuamua-, per ora sembra più un esercizio di fantasia che un'impresa cui sarà dato seguito.

L'affascinante passaggio del primo asteroide interstellare riconosciuto, con i suoi risvolti da fantascienza e la grande attenzione che gli hanno dedicato i media, richiama alla memoria un altro celebre, ma remoto e forse ormai dimenticato, caso di oggetti celesti naturali tanto strani da sembrare artificiali: i due piccolissimi satelliti di Marte Phobos (22 km di diametro) e Deimos (12 km). La storia risale alla metà del secolo scorso ed è stata raccontata con dovizia di particolari in un capitolo del libro "Intelligent life in the Universe", scritto negli anni '60 a quattro mani dall'astronomo ucraino Josif Samuilovič Šklovskij e da quello americano Carl Sagan (edizione italiana: La vita intelligente nell'Universo, Feltrinelli, 1980), entrambi ormai scomparsi.

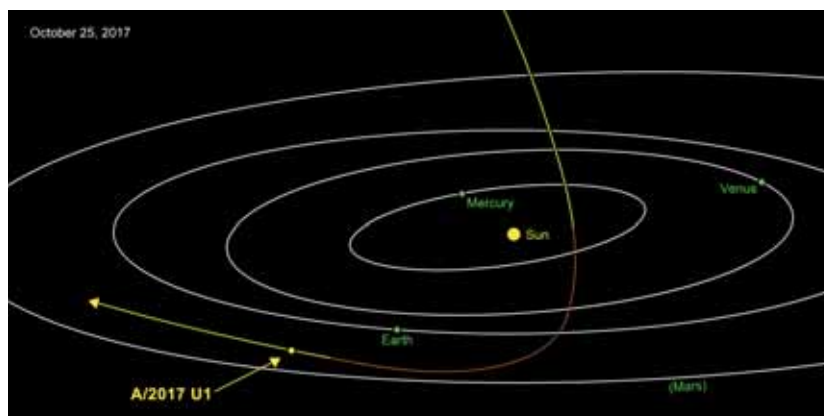
L'anno era il 1945, il luogo degli eventi l'U.S. Naval Observatory di Washington, lo stesso in cui nel 1877 l'astronomo Asaph Hall aveva scoperto i due singolari satelliti di Marte. Mettendo a confronto dati orbitali vecchi e nuovi, il quarantenne astronomo Bevan P. Sharpless scoprì che la velocità orbitale di Phobos tendeva molto lentamente a crescere e la sua orbita ad avvicinarsi

alla superficie di Marte. In 60 anni, calcolò Sharpless, il raggio orbitale di Phobos si era accorciato di tre metri su circa seimila km. Una quantità molto piccola ma non trascurabile. I dati orbitali di Deimos erano meno decifrabili e non permettevano valutazioni certe, ma si diede per probabile che anche il più piccolo dei due satelliti seguisse lo stesso comportamento del maggiore.

La domanda che si posero molti astronomi planetari del dopoguerra fu: posto che non vi siano errori nelle misure di Sharpless, qual è la possibile causa del decadimento orbitale di Phobos? Fra le ipotesi più probabili prese in considerazione c'erano: a) il frenamento a opera dell'atmosfera marziana; b) l'attrito di marea solida; c) il frenamento elettromagnetico. A conti fatti, tutte si rivelarono insoddisfacenti perché non davano conto delle variazioni orbitali osservate.

Fu a questo punto, e nel frattempo siamo arrivati alla fine degli anni '50, che entrò in scena l'astronomo ucraino Šklovskij con un ragionamento innovativo: l'azione resistente di una sia pur rarefatta atmosfera marziana può spiegare il fenomeno del frenamento se si suppone che la densità media di Phobos sia molto bassa, dell'ordine di un millesimo rispetto a quella dell'acqua, cosa possibile solo se la superficie del corpo celeste è rigida ma l'interno cavo, proprio come in un satellite artificiale. "L'idea che le lune di Marte siano satelliti artificiali può sembrare fantastica - azzardava lo stesso Šklovskij in un passo del già citato libro scritto assieme a Sagan-. A mio giudizio merita però una seria considerazione. Una civiltà molto più avanzata della nostra sarebbe certamente in grado di costruire e lanciare satelliti di grande massa. Secondo il famoso cosmochimico americano Harold C. Urey, dell'Università di California, alcuni miliardi di anni or sono Marte potrebbe aver posseduto estesi oceani adatti all'origine della vita, e forse anche un'atmosfera ricca di ossigeno. Forse Phobos fu lanciato in orbita al culmine di una civiltà tecnica su Marte, alcune centinaia di milioni di anni or sono".

Forse è superfluo aggiungere quanto queste suggestioni scientifiche abbiano alimentato la letteratura d'evasione e in parte anche quella di divulgazione scientifica degli anni '60, fino a quando, fra il 1969 e il 1971, le sonde spaziali americane Mariner 7 e 9, trasmisero le prime fotografie ravvicinate di Phobos e Deimos che mostravano la superficie rocciosa e butterata di crateri dei due satelliti marziani. Queste ed altre successive missioni interplanetarie su Marte permisero misure abbastanza precise della densità dei due satelliti, sicuramente bassa, tra 1.5 e 2 (dunque ben maggiore da quella ipotizzata di un millesimo rispetto



all'acqua), e del tutto confrontabile con quella di alcuni asteroidi di natura carbonacea, caratterizzati da una struttura a "rubble pile", con molte porosità interne. Fu anche accertata la causa del decadimento orbitale di Phobos, da imputarsi non al frenamento atmosferico ma agli effetti di marea solida.

Quanto a Šklovskij, dopo che l'esplorazione spaziale ravvicinata di Marte fece svanire il sogno delle sue lune artificiali, dichiarò che la sua argomentazione scientifica a sostegno di questa ipotesi era stata semplicemente uno scherzo ben organizzato. E noi restiamo col dubbio se l'astronomo ucraino sia stato un grande burlone o piuttosto un abile furbacchione.

Figura 2. La traiettoria iperbolica di Oumuamua indica una provenienza apparente dell'asteroide dalla stella Vega della costellazione della Lira (NASA/JPL).

Figura 3. Le due lune di Marte, Phobos (la maggiore) e Deimos, entrambe caratterizzate da una superficie craterizzata (NASA/JPL).

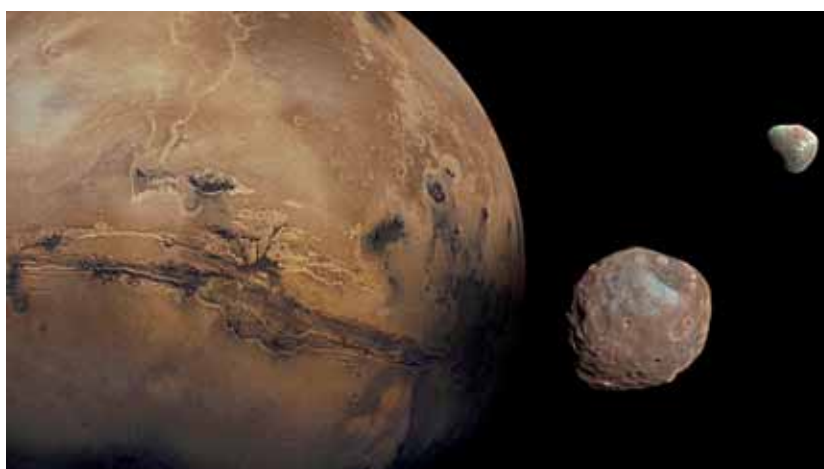


Figura 4. Deimos, il più piccolo dei due satelliti di Marte, ripreso dall'orbita marziana, dalla sonda Mars Reconnaissance Orbiter nel 2009 (NASA/JPL).

**Maurizio Cecchini**

Sezione Luna – UAI

maurizio_cecchini1@virgilio.it

Sul confine Nord, le montagne del Caucasus si interrompono in una zona pianeggiante dall'aspetto triangolare per buona parte occupata dall'imponente Cassini. Questo cratere, dedicato a Gian Domenico Cassini (Perinaldo 1625 - Parigi 1712) si estende per 57 km in una zona anticamente indicata come *Palus Nebularum*, (nome non più ufficiale rimosso da Kuiper).



LUNA Hi-Res: target 250 m/pixel Il Mare Imbrium (III)

I basso profilo (1240 m) e lievi asperità delle pendici, danno monito di osservarlo in prossimità del terminatore al fine di coglierne le tenui sfumature. L'immagine 1 è stata ottenuta con una luna di 21 giorni e ricavata dal mosaico visionabile al link di seguito HYPERLINK "http://luna.uai.it/index.php/Luna_HiRes_-_target_250_m/pixel_Mare_Imbrium_Maurizio_Cecchini"http://luna.uai.it/index.php/Luna_HiRes_-_target_250_m/pixel_Mare_Imbrium_Maurizio_Cecchini (oppure tramite il codice QR a lato utilizzabile con tablet o smartphone).

Cassini, vide la sua formazione nel periodo Imbriano Inferiore (da 3850 a 3800 milioni di anni), successivamente il fondo interno fu invaso dalle lave che lo livellarono con le pianure dell'Imbrium. In esso trovano posto due crateri secondari **Cassini A** e **B** rispettivamente di 17 e 9 km, interposto fra questi si osserva un sistema collinare costituito da due punte principali corrispondenti probabilmente alle parti residuali del picco centrale (indicate nelle immagini 1 e 2 come **c1** e **c2**), le cui basi furono inglobate dalle lave. A partire da Cassini A, in direzione Sud Est, il pavimento viene animato da un sistema collinare interrotto a metà strada da 2 solchi che lo tagliano da Ovest verso Est (**so1** - **so2**) immagine 2. Le pareti si presentano segmentate e conferiscono al cratere un chiaro aspetto poligonale, esternamente il deposito dei materiali fusi nell'impatto le rende "lisce e stondate" con pendii poco ripidi specialmente nella zona di NE, dove scivolano fino ad incontrare un massiccio montuoso dalla quota di 2060 m. Come molti altri dettagli lunari anche questo massiccio non è contraddistinto da un nome ufficiale e nell'immagine 1 è indicato come **Mo1**. La parete Nord di Cassini è corredata di un'ulteriore cratere a coppa dal diametro di 8 km, **Cassini M**; tutto intorno piccoli solchi e crateri minori (specialmente nella zona Ovest) testimoniano la quantità dei materiali scagliati in buona parte dall'impatto di Aristillus, che alla distanza di 200 km risultano ancora abbondanti e di cospicue dimensioni. Partendo da Cassini M e spingendoci verso Nord, dopo 27 km, incontriamo

l'estrema propaggine della Catena Alpina, trattasi di una anonima cima di 1680 metri (immagine 1) che anticipa il massiccio del **Promontorium Agassiz**, è questa la prima ufficiale "punta" dei **Montes Alpes**, che per i prossimi 280 km verso Nord, contribuisce all'anello esterno del Bacino dell'Imbrium. Al **Promontorium Agassiz**, seguono il **Promontorium Deville** e successivamente la cima del **Monte Bianco** che dall'alto dei suoi 3600 metri domina la catena delle Alpi con un panorama costituito da centinaia di cime (dall'altezza media di 2400 metri) degradanti verso il Mare Frigoris. Poche decine di chilometri a Nord uno degli emblemi della topografia e dell'HiRes lunare attira l'attenzione, è la **Vallis Alpes**. Osservata e descritta per la prima volta da Francesco Bianchini nel 1727 si estende per 166 km in direzione Sud Ovest - Nord Est, raggiungendo una larghezza massima di 11 km. E' disposta quasi radialmente rispetto al centro del Mare Imbrium e taglia le montagne alpine nelle sezioni nord-occidentale e sud-orientale. Da un punto di vista geologico la "**Valle delle Alpi**" è un *Graben* ovvero una fossa tettonica originatasi dallo sprofondamento di una porzione di crosta lunare a causa di un sistema di faglie dirette di tipo distensivo (Immagine 3). In sintesi possiamo dire che è formata da due fratture parallele, simili a quelle che in ambito terrestre hanno portato alla formazione della Great Rift Valley nell'Africa orientale, tra queste la superficie lunare si è distesa secondo lo schema riportato nell'immagine 3 inducendo lo sprofondamento di una porzione di crosta. La vallata creatasi secondo i meccanismi suddetti è stata successivamente occupata dalla lava che gli ha conferito un profilo dall'aspetto pianeggiante. Al centro una lunga e stretta rima percorre la valle dilungandosi per 196 km e oltrepassando i 170 km della valle stessa. Questo stretto solco, si è formato da un episodio geologico successivo alla distensione del graben ed il suo letto vide scorrere un magma poco viscoso ed estremamente veloce. Attualmente si presenta con dimensioni poco appariscenti (larghezza di 580 metri $\pm$ 90 m; profondità 77.7 metri

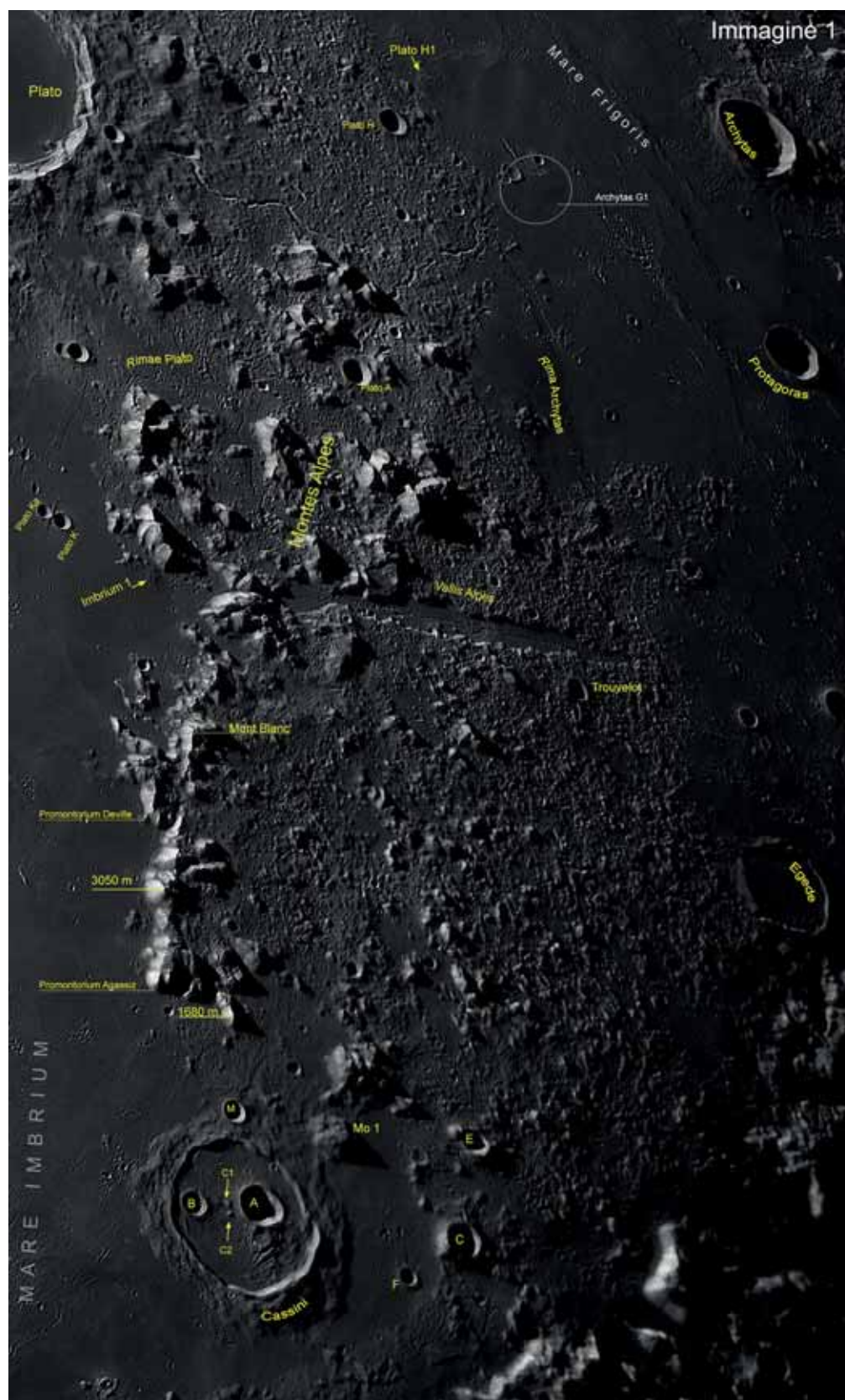


Figura 1. Dati relativi alle immagini 1 e 4
 Data 15/07/17; UT (medio di ripresa) 03:20;
 Telescopio C14 XLT + Barlow
 Tele-Vue 249 X F.eq = 9706 mm.
 f/27.29;
 campionamento = 0.124
 arcosecondi/pixel = 229 m/pixel;
 Camera ASI 174MM;
 Filtro R Astronomik 630 nm.
 Autori: Maurizio e Francesca Cecchini
 luogo di ripresa Montalcino 584 m s.l.m. Lat. 43°03' N; Long. 11°29 Est



Figura 2. L'immagine 2 ritrae il cratere Cassini ripreso il 17 agosto 2014 con illuminazione abbastanza simile all'immagine 1 ma librazione diversa. Di seguito i dati relativi alla ripresa.
Data 17/08/14; UT 03:25; seeing 7-8/10 Telescopio C14 XLT, barlow TeleVue 1.82 X focale equivalente 7200 mm; F 20.24;
Camera ASI 120 MM; filtro R; campionamento 0.107 arcosecondi/pixel; pari a 198 metri pixel.
Età Luna 21.28 giorni; frazione illuminata 53%; distanza 380 310 km; diametro apparente 1885.2"; altezza 56°
Autori: Maurizio e Francesca Cecchini
luogo di ripresa Montalcino 584 m s.l.m. Lat. 43°03' N; Long. 11°29' Est

± 28 m) e per questo è un ambito target per tutti gli astrofili che vogliono mettere a prova le qualità della propria ottica. Osservando la Valle Alpina in varie configurazioni di librazione ed anche nell'immagine 4, risulta evidente come dal pavimento lavico le pareti risalgano verso l'irregolare superficie circostante contornata da luminose montagne, crateri e colline, questi elementi offrono il massimo dello spettacolo in concomitanza del sorgere o tramontare del Sole che per la **Vallis Alpes** coincide con il primo ed ultimo quarto. Oltre alla bellezza offerta dalla visione telescopica un suggestivo panorama dell'intera valle scansionata dalla sonda Kaguya è visionabile al seguente link: <https://www.youtube.com/watch?v=URaPPTCpRRE> o tramite il QR code riportato a lato.



L'intera vallata presenta una forma che ricorda una grossa "lama" con il l'impugnatura posta a Sud Est e la parte acuminata a Nord Ovest, nella zona corrispondente all'impugnatura la valle si espande a formare un ovale con dimensione degli assi di 19 x 14 km, Webb descriveva questa zona come un immenso anfiteatro circondato dalle montagne della catena alpina, in particolare, l'estremità Sud-Ovest dell'ovale, evidenzia un picco dalla quota di 2030 metri (immagine 4). Altri, in funzione del restringimento dell'ovale in direzione Nord Ovest, l'hanno descritta come il "fiasco di Firenze". Fantasia per fantasia, gradevole, è immaginare la veduta di un ipotetico

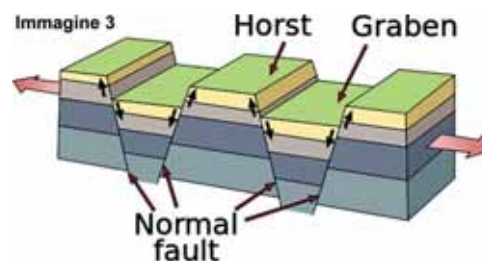


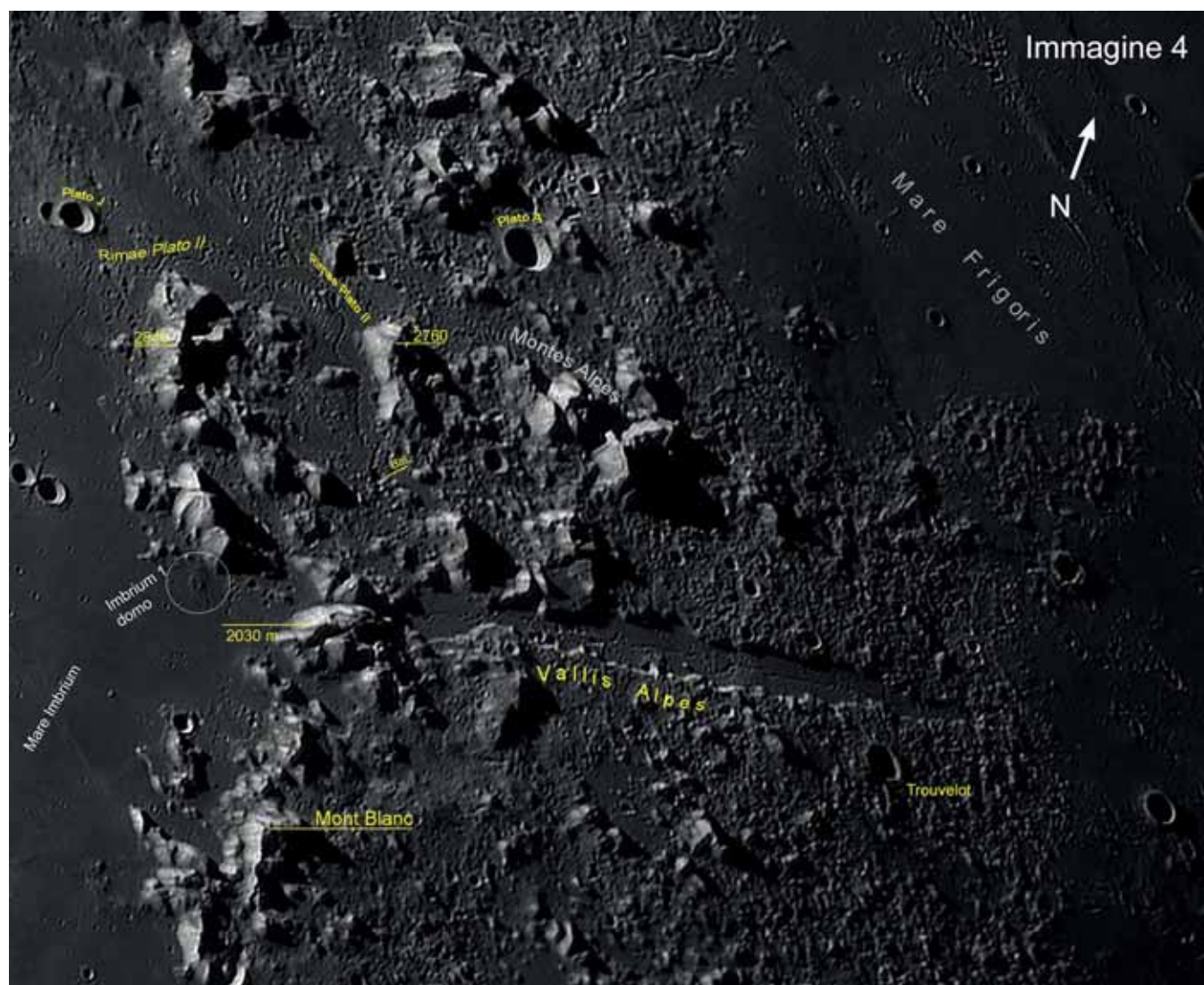
Figura 3. L'immagine 3 schematizza la formazione di un Graben; le due porzioni di crosta lunare tendono ad allontanarsi a causa di forze distensive causando il collasso delle parti intermedie di crosta che porta quindi alla formazione di fosse, o secondo la terminologia tedesca di graben. Fonte dell'immagine USGS.

Al link riportato qui di seguito è visibile l'animazione di una faglia terrestre con andamento simile a quello che teoricamente ha condotto alla formazione della Vallis Alpes: <https://earthquake.usgs.gov/learn/animations/horstandgraben.php>

Lo stesso link è raggiungibile tramite il QR code riportato a lato.



osservatore posto al centro dell'ovale, da qui, la vista delle montagne che si elevano in quota a pochi chilometri di distanza sarebbe a dir poco magnifica! Dal collo del "fiasco" seguendo la traccia del canale di lava si prosegue per altri 150 km verso Nord-Ovest attraversando una pianura valliva martoriata di piccoli crateri, in lontananza il panorama si apre verso il **Mare Frigoris**. Esternamente alla **Vallis Alpes**, in prossimità della parte terminale Ovest, si trova un piccolo cratere a coppa dal diametro di 9 km, profondo 1150 metri, intitolato all'astronomo, astrofotografo e naturalista Etienne Léopold Trouvelot, egli non fu professionista, ma notevoli sono i lavori che ha lasciato nei vari campi affrontati, soprattutto inerenti all'osservazione di macchie e protuberanze solari, oltre 7000 sono i disegni astronomici che produsse nell'arco del suo transito vitale! Subito a Nord della valle alpina, la catena montuosa continua il suo percorso e imponenti montagne fanno da cornice ad alcune rimae che circondano la zona di **Plato**, sono queste le **Rimae Plato II** (mappa LAC 12 USAF), le quali all'altezza dei crateri **Plato A** e **J** si aprono ad Y per dare vita a due rami che proseguono separatamente verso il Mare Imbrium ed in direzione della **Vallis Alpes**, quest'ultimo "braccio" attraversa una vallata insinuata fra alte cime per concludere il suo percorso (circa 60 km) in un piccolo bacino di lava con diametro di circa 3000 metri, indicato nell'immagine 4 con la sigla **BaL**.



Nel suo termine occidentale, la **Vallis Alpes** si apre verso l'**Imbrium** con un'insenatura circondata da montagne, qui trova posto un piccolo ma abbastanza evidente scudo vulcanico indicato come **Imbrium 1** le cui dimensioni approssimative sono di 8 x 10 km. La descrizione ALPO lo indica di tipo emisferico con incerta età di formazione.

Riferimenti:

- Chu A., Paech W., Weigand M., Dunlop S., *The Cambridge Photographic Moon Atlas*, Cambridge Univ. Press, 2012
- AA.VV., *Conoscere e Osservare la Luna, Manuale della Sezione Luna*, Unione Astrofili Italiani, all. a L'Astronomia, n.237, SEE, Gorgonzola, Milano, 2002
- Favero G., Mengoli G., *Luna, un percorso di indagine tra testi e contesti*, le guide di L'Astronomia, Open Game, Gorgonzola, Milano, 2004
- Fronzel J.W., *Lunar Mineralogy*, John Wiley & Sons, New York, 1975
- Guest J.E. & Greeley R., *La geologia della Luna*, Newton Compton, 1979
- Heiken G. e coll., *The Lunar Sourcebook*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1991
- North G., *Observing the Moon*, II ed., Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2007
- Wilhelm D.E., *The Geologic History of the Moon*, US Geol Surv Prof Paper No 1348, US Geological Survey, Washington DC, 1987
- <https://www.lpi.usra.edu/resources/mapcatalog/LAC/lac12/>
- <https://www.lpi.usra.edu/resources/mapcatalog/LAC/lac25/>
- <https://www.usgs.gov/news/earthword-graben>
- <https://webgis.wr.usgs.gov/pigwad/downloads/digeol/moon/1062/ln.pdf>





Fabio Zampetti

Geologo

fabio.zampetti@gmail.com

I grandi vulcani marziani sono localizzati principalmente nell'emisfero settentrionale del pianeta. Alcuni sorgono invece nell'emisfero meridionale tra cui Hadriacus Mons, che borda il bacino di Hellas, posto nel *Mare Hadriaticum* da Schiaparelli.

Mare Hadriacum

Sin dal 1877 la caratteristica di albedo *Mare Hadriacum* (Hadriaticum) apparve nelle splendide mappe dell'astronomo saviglianese. Lo studioso diede alla rappresentazione della superficie sud-orientale una toponomastica, spazialmente invertita, basata sul Mar Mediterraneo (centro della geografia classica). Pose quindi Hellas (l'antica Grecia) verso l'alto, bordata dal Hadriaticum con la caratteristica morfologia allungata e stretta. Tale striscia scura, secondo lo scienziato, separava la parte superiore dalle zone ad alta riflessione, quindi più chiare, *Ausonia* e *Iapigia* (Japygia), antichi termini che designavano alcune regioni italiane meridionali. La loro rappresentazione culminava presso la zona di *Chersonesus* (individuata nell'odierna area della Crimea).

Sostanzialmente la morfologia d'albedo non cambiò nel corso del tempo come dimostrano le numerose rappresentazioni compilate da altri astronomi. Delle principali mappe di albedo, solo quella di Antoniadi del 1909 indica una separazione poco definita ma sufficiente a delimitare una nuova zona: la *Trinacria* (figura 1).

Sebbene i vulcani maggiori di Marte (e in fondo di tutto il Sistema Solare) si trovino nell'emisfero settentrionale presso Tharsis ed Elysium Planitia (aree geologicamente giovani del pianeta venutesi a formare nell'Esperiano e nell'Amazzoniano), esistono molti altri vulcani che presentano caratteristiche altrettanto interessanti al pari dei più ampi centri eruttivi.

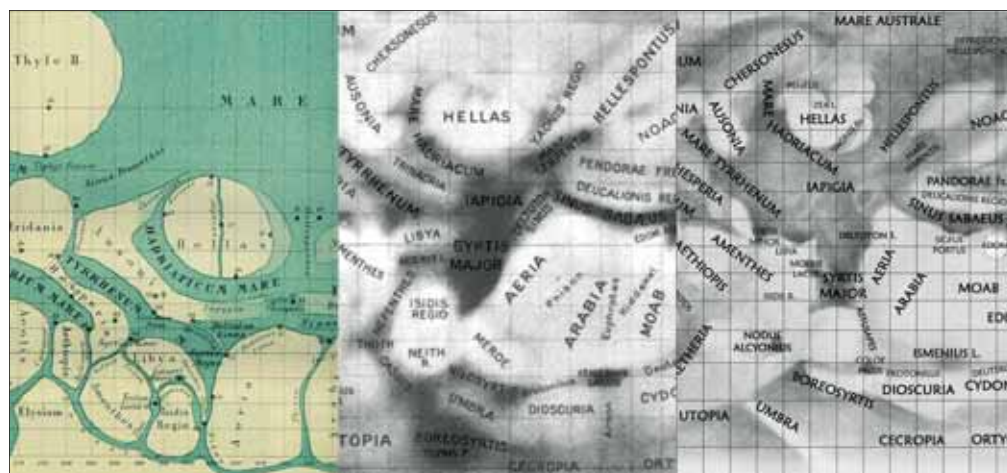
Uno di questi è *Hadriacus Mons*, contenuto nella caratteristica di albedo Hadriaticum. Questo è sito nell'emisfero meridionale e giacente sul versante nord-orientale del bordo di Hellas Basin, distante da esso 700 km circa, su di un pendio regionale degradante verso sud e proveniente dal centro di emissione di Planum Promethei (figura 2).

Nello studio della geocronologia planetaria il numero di crateri da impatto su una determinata superficie viene comunemente utilizzato come *proxy data* per stimarne l'età relativa. Un'area vecchia ha avuto il tempo di accumulare un maggior numero di crateri da impatto rispetto a una superficie relativamente più giovane. Il basso numero di crateri dalle grandi dimensioni presenti sulla zona, indica che l'edificio è certamente più giovane dei più antichi terreni di altipiano circostanti Hellas. Questo valore è comunque maggiore di quelli presenti nei vulcani settentrionali.

In particolare i conteggi craterici suggeriscono che Hadriacus si sia formato da una primordiale struttura a scudo con eruzioni attestabili tra i 3.7 e i 3.9 miliardi di anni fa.

Oltre che per il conteggio dei crateri da impatto e quindi l'età, altre differenze si osservano nella morfologia rispetto agli apparati vulcanici settentrionali: l'edificio si innalza molto meno dal sistema di riferimento, raggiungendo solo circa i due chilometri al di sopra delle pianure circostanti (Crown e Greeley, 1993; Plescia, 2004).

Figura 1. Rappresentazione della caratteristica di albedo *Mare Hadriacum* nelle areografie di Schiaparelli del 1877 (a sinistra), nella carta ufficiale IAU (al centro) e nella carta UAI del 1999 (a destra). La morfologia rimane praticamente immutata in queste e in altre rappresentazioni di diversi autori, a circondare Hellas. Image Credit: Sezione Pianeti dell'Unione Astrofili Italiani.



Tramite lo studio delle immagini ottenute da HRSC/ME, combinate con quelle di MOC/MGS, con le riprese altimetriche da MOLA/MGS e con quelle termiche del THEMIS/MO, si è avuta una migliore comprensione della geologia di Hadriacus rivelandone un sistema complesso e dal comportamento diversificato.

La struttura vulcanica si formò presto nella storia del pianeta, probabilmente per impostazione di flussi da una bocca centrale, formando l'edificio principale.

Una grande caldera sommitale, indicata col termine di *patera*, con formazione non più tardi dei 3.5 miliardi di anni fa, segna il centro di fuoriuscita del primordiale materiale vulcanico (esistono almeno quattro *paterae* attorno a Hellas, ma sono molte di più nell'emisfero meridionale, tutte in generale del Noachiano e quindi più antiche degli altri apparati vulcanici del nord).

Tale caldera centrale è stata stimata essere di 90 km di diametro e profonda circa 700 metri. I planetologi che la studiano indicano pendenze dei bordi molto basse, inferiori al grado come dai dati dell'HRSC/ME e analisi di modelli topografici tramite DTM, sebbene sembri aumentare decisamente sul fianco meridionale.

La patera viene circondata da un terreno rigido che ne costituisce le pendici, nell'ultima carta accorpata nell'unità di edificio vulcanico dell'Esperiano (Hve). I versanti nord e sud sembrano essere composti da strati ben definiti, con scarpate di altezza variabile tra 40 e 70 m, misurati principalmente da dati del Mars Express e del Mars Global Surveyor. Fratture sono visibili sul fianco settentrionale dalla forma circolare: i loro vertici suggeriscono che la stabilizzazione e quindi di esaurimento della fase di spinta nella regione apicale sia avvenuta in un periodo tardivo di vita del vulcano.

I pendii vengono incisi da canali radiali principalmente nel settore meridionale (figura 3).

Caratteristica morfologica dominante nei solchi sono le creste affilate a dare valli a forma di V subparallele tra loro.

Ovviamente i terreni risultano essere composti da una sequenza di depositi diversificati durante l'attività di vita dell'edificio. Tale stratificazione è visibile in parte delle mura delle valli sopra citate. Alcune di queste contengono anche un piccolo canale. Nelle creste in prossimità della caldera, tali solchi incidono un deposito ammantante la topografia e i cui resti possono essere riconosciuti sui crinali ben lontani dalla caldera. Tale sedimento è facilmente erodibile e il fatto che ci siano affioramenti lontani dalle te-

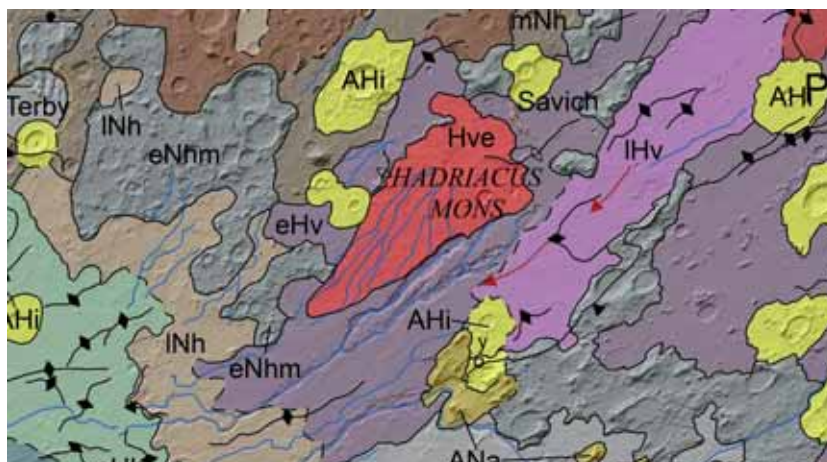


Figura 2. Nello stralcio della carta a scala 1:20 000 000 viene mostrata la zona di Hadriacus Mons (termine formalizzato una decina di anni fa circa) posto a nord-est del bacino di Hellas presso le coordinate 31° sud, 91° est. La struttura è circondata dai terreni di altipiano (eNhM, mNh, INh) verso nord e nord-ovest, dai depositi vulcanici di Planum Promethei (eHv, IHv) affioranti a nord-est e a est e infine dal bordo di Hellas posti a sud e a ovest. Si riconoscono i bacini da impatto meteorico (AHl) e le unità di copertura (ANa). Hadriacus Mons viene indicato dai materiali di edificio vulcanico dell'Esperiano (Hve) che raggiunge i 340 km circa nella zona di massima ampiezza. Le linee nere con un solo triangolo pieno indicano scarpate, quelle con due triangoli pieni indicano fenomeni tettonici da compressione mentre quelle con due triangoli vuoti segnano creste semplici per genesi vulcanica. Le linee blu indicano canali di deflusso mentre le frecce rosse segnano i flussi di deposizione vulcanica appartenenti alla piana orientale. La linea rossa indica il bordo della caldera. I contatti tra unità giovani/antiche viene indicato dalla scritta y/o. Il nord è verso l'alto. Rappresentazione in proiezione di Robinson con datum Mars 2000. (Da Tanaka et al., 2014, *Geologic map of Mars*: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Map 3292, scale 1:20,000,000, pamphlet 43 p.)

Figura 3. Le ultime sessioni di ripresa di HiRISE hanno interessato anche Hadriacus Mons. L'immagine mostra una parte di un canale ai piedi del pendio sud-ovest del vulcano mettendo in evidenza la diversità morfologica del declivio. Si nota la presenza di diversi crateri da impatto, indice di una maturità maggiore rispetto agli edifici vulcanici settentrionali. Ripresa effettuata il 9 maggio 2017 alle 14:19 ora marziana locale, centrata nelle coordinate di latitudine -32.721° e longitudine 90.793° (est) con angolo di incidenza del Sole a 47° e risoluzione massima proiettata di 0,25 m/pixel. Il nord è verso l'alto. – https://hirise.lpl.arizona.edu/ESP_050556_1470. Image Credit: NASA/JPL/University of Arizona.



state dei canali testimonia una maggiore estensione precedente, in cui gran parte è stato poi rimosso.

La scarsità dei flussi lavaci, il rilievo limitato, i fianchi formati da materiali lisci e planari per la maggior parte nel settore settentrionale e la natura apparentemente facile all'erosione delle rocce attorno, suggeriscono fortemente che esso sia stato



Figura 4. Immagine ripresa nel giugno del 2002 dal Mars Odyssey con il Thermal Emission Imaging System. La parte superiore mostra il terreno situato nella caldera centrale di Hadriacus relativamente regolare per riempimento da flussi di lava delle ultime fasi. La metà inferiore dell'immagine mostra invece flussi lobati e assembramenti di depositi cineritici che costituiscono il fianco meridionale del vulcano. Tali forme potrebbero derivare da azione erosiva per scorrimento superficiale o per asportazione del sedimento tramite acque sotterranee. Subito al di sotto del centro dell'immagine, sono visibili anche alcuni piccoli solchi sinuosi interpretati come tubi lavici dalla volta crollata, oppure caratteristiche di collasso sempre dovute allo scorrimento di acqua sotterranea. Il nord è verso l'alto. — <https://photojournal.jpl.nasa.gov/jpeg/PIA03798.jpg>. Image Credit: NASA/JPL/Arizona State University.

costruito in gran parte di materiali a bassa coerenza (figura 4).

Greeley e Corona (1990) pensavano che il vulcano si fosse formato da flussi gravitazionali di cenere generate da attività magmatica esplosiva (sebbene tale genesi sembri essere fortemente minoritaria per gli altri vulcani attorno a Hellas). Molti ricercatori che studiano la zona ritengono più probabile che Hadriacus Patera (come altri vulcani simili quali ad esempio *Tyrrhena Patera*) abbia avuto una significativa interazione con l'acqua sotterranea producendo principalmente flussi piroclastici e presentando quindi principalmente un'attività idromagmatica, piuttosto che scorrimenti lavici o soltanto spandimenti cineritici. Tale attività viene riconosciuta, oltre che nei canali, anche nella caldera e nei depositi lasciati nelle pianure lontano dal centro emissivo: circa 3.3-3.5 miliardi di anni fa, alla fine del Noachiano, sul fianco settentrionale, probabilmente alcuni flussi piroclastici riempirono parzialmente un grande cratere a nord-ovest della caldera livellando anche il terreno delle pianure a nord-est dell'edificio.

Il diverso stile vulcanico e la differente attività dei centri meridionali, rispetto alla maggior parte di quelli settentrionali, potrebbe essere una manifestazione della variazione delle condizioni complessive del pianeta a cui si arrivò alla fine del primo Periodo.

La presenza di estesi depositi vicino alla patera e gli affioramenti testimoni ad una certa distanza forniscono supporti alla attività piroclastica (almeno alla stadio finale di vita). Le pianure che separano tali valli presentano in molte zone affioramenti che ammantano la topografia al pari dei modelli descrittivi di *Chryse Planitia*. Le creste radiali potrebbero per esempio essere anche spiegate, analogamente ai flussi radiali, come tubi di lava alimentati e poi collassati sotto il peso della parte superiore una volta svuotati (un esempio ne è Alba Patera).

L'interazione di magma con acque sotterranee risulta essere coerente con le molteplici evidenze di condizioni climatiche fortemente differenti che vedevano un pianeta più caldo e attivo nel primo periodo di esistenza. Ciò porta a dei processi di *re-surfacing* fluviale, già probabilmente a 2.4 miliardi di anni fa, sul fianco orientale, benché tali azioni di modifica sembrano verificarsi nella caldera tra 2.6 e 1.5 miliardi di anni fa (l'esatto meccanismo agente non può essere determinato).

Alcuni eventi che hanno interessato la caldera e il settore orientale del monte possono essere datati tra 2.6 e 2.4 miliardi di anni (in pieno Esperiano), periodo

in cui la morfologia del fianco viene interessata da una forte azione erosiva con conseguente deposizione di materiali differenziati per attività fluviale oppure eolica, con evidenza di estese alterazioni di rocce vulcaniche a formare minerali a fase idrata (Squyres *et al.*, 2006). Tale azione erosiva si è esplicata soprattutto nel bordo meridionale venendo a formarsi un grande complesso di canali i cui maggiori sono stati battezzati Dao, Niger, Harmakhis e Rull Valles.

Le grandi forme vallive si profilano dal margine est di Hellas, in prossimità di Hadriacus e si estendono per oltre 1000 km sin giù al fondo del bacino (Crown *et al.*, 1992).

Dao Vallis inizia in un canyon ben delineato, largo 40 km prossimo alla patera. L'inizio della vicina Niger Vallis sembra essere simile, ma risulta più oscuro. Il suo canale principale è ben definito ma discontinuo, mostrando successioni di depressioni sepolte presso la periferia orientale del vulcano. Numerosi stretti canali immediatamente adiacenti, suggeriscono tracimazione dalle valli principali. Infine Harmakhis è la valle posta alla destra dei precedenti (figura 5).

Nel sistema di drenaggio entra anche un'altra valle, ossia Reull. Dalla forte somiglianza con Niger, non inizia in prossimità di Hadriacus né accanto ad un altro vulcano e termina bruscamente in prossimità di Harmakhis, sollevando la questione di dove possa essere andato a finire il materiale che è stato eroso nella formazione. Reull Vallis si estende per oltre 1500 km e il suo inizio non è ben chiaro; possiede pochi affluenti e il canale principale svanisce lontano tra le ridotte pianure di Tyrrhena Patera. Alcuni autori ipotizzano la possibilità che un tempo Reull e Harmakhis Vallis fossero precedentemente collegate, permettendo il drenaggio del materiale verso il pavimento di Hellas a formare un probabile lago (Moore e Wilhelms, 2001).

L'inizio improvviso delle valli, la loro posizione adiacente all'edificio vulcanico, la presenza di numerose depressioni da collasso e prove di *overflow*, suggeriscono che le incisioni si siano formate probabilmente da rilascio catastrofico di acque o sotterranee oppure venute a formarsi per scioglimento di ghiaccio sepolto, fuso dall'attività vulcanica di Hadriacus.

Musiol e il suo team (2011) utilizzando i dati della HRSC/ME, ipotizzano invece che la sovrappressione idraulica, necessaria a formare il complesso sistema di drenaggio osservato, non sia stata fornita soltanto dal centro vulcanico e dal calore concentrato su esso, ma che sia stata una conseguenza dell'impatto del corpo



Figura 5. Ripresa della MOC/MGS in autunno marziano (13 settembre del 2000) del sistema di valli poste ad est di Hadriacus scendenti sino alla pianura di Hellas: da sinistra si nota Dao Vallis che corre in diagonale dalla alto a sinistra sino al centro inferiore dell'immagine; Niger Vallis che si unisce alla precedente appena sopra il centro dell'inquadratura; Harmakhis Vallis il quale si estende diagonalmente attraverso la metà destra verso il basso. Reull Valles, esce fuori dall'area di ripresa e si pone a destra dell'ultima. Le dimensioni variano lungo i corsi, approfondendosi tutti all'incirca di 1 km con una larghezza variabile dagli 8 km ai 40 km. Centro approssimativo della ripresa circa 40° sud, 270° ovest con una copertura complessiva di circa 800 km e con l'illuminazione dalla luce solare proveniente dal basso a sinistra. La ripresa è una composita di grandangolari effettuate nel rosso e nel blu. Il nord è in alto a sinistra. – <https://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA02810>. Image Credit: NASA/JPL/MSSS.

che creò il bacino di Hellas. La grossa pila di lava del vulcano avrebbe pesato molto, tanto da provocare una depressione della superficie marziana immediatamente attorno a esso. Questo si piegò e portò a rottura la crosta sui lati orientali e meridionali dell'edificio vulcanico. L'acqua di falda presente nel fondo emerse dall'interno di un settore sul lato sud-est della zona.

Secondo i ricercatori del gruppo, il peso dei depositi emessi da soli non fu però sufficiente a provocare uno fuoriuscita per sovrappressione di tali acque, ipotizzando che un acquifero pressurizzato poteva essersi sviluppato in una vasta area in virtù della caduta di una meteorite. La fratturazione della crosta a causa del carico crescente dell'apparato vulcanico fece il resto, liberando l'acqua sotterranea pressurizzata sul lato sud-est. Il flusso idrico non si configurò probabilmente come una singola inondazione gigantesca ma si originò come serie di centri di emissione di acqua scorrevole, tanto che le basi delle valli non mostrano le caratteristiche forme da alta energia come ad esempio gigantesche ondulazioni oppure *ripple*, ritrovati in molti altri canali di deflusso di Marte.

Le più recenti attività geologiche certamente databili di *Hadriaca Patera* rientrano nel Periodo Amazoniano. A circa 1.8 miliardi di anni viene interessato parte del fianco nord-ovest e sud-ovest, mentre la modellizzazione indica che il più giovane sistema di craterizzazione include la riattivazione della caldera a nord e a sud-ovest, da parte di un

qualche processo (probabilmente erosione/deposizione per azione eolica differenziale) databile circa 1.5 miliardi di anni. Lo stesso momento si pensa coincidere con il riaffiorare della morfologia canalizzata da erosione fluviale nei materiali a sud e a sud-ovest dell'edificio (Hargitai e Gulick, 2016).

Questa età segna la fine dell'attività geologica presso Hadriacus Mons. Contrariamente ai grandi vulcano scudo, gli agenti morfogenetici terminano la loro azione sull'edificio e nei suoi pressi oltre un miliardo di anni fa. Da immagini MOC/MGS sembra che la parte sommitale, e quindi la patera stessa, non mostri nessuna testimonianza od affioramento di lava, di flussi piroclastici o depositi fluviali chiari; sono presenti nella caldera piuttosto prove di erosione differenziale e deposizione per gli agenti eolici tipici marziani.

Bibliografia essenziale

- AA.VV., U.S. Geological Survey: *Geological Map of Mars scale 1:20 000 000, pamphlet*, 43 p., 2014.
 Carr M. H., *The Surface of Mars*, Cambridge University Press, New York, 2006, pagg. 68-130.
 Hargitai H. I., Gulick V. C., *Morphological analysis of the southwestern drainage system of Hadriacus Mons, Mars*, atti de il 47th Lunar and Planetary Science Conference, 2016.
 Musiol S., Holohan E. P., Caillaud B., Platz T., Dumke A., Walter T. R., Williams D. A., Van Gasselt S., *Lithospheric flexure and gravity spreading of Olympus Mons volcano, Mars*, Journal of Geophysical Research, Vol. 121, Issue 3, March 2016, pp 255-272, DOI: 10.1002/2015JE004896.
 Williams D. A., Greeley R., Zuschneid W., Werner S. C., Neukum G., Crown D. A., Gregg T. K. P., Gwinner K., Raitala J., *Hadriaca Patera: Insights into its volcanic history from Mars Express High Resolution Stereo Camera*, Journal Of Geophysical Research, Vol. 112, E10004, doi:10.1029/2007JE002924, 2007.



La saturazione cromatica nello studio delle formazioni lunari



Riccardo Balestrieri
ri.balestrieri@omniway.sm

Gianluca Belgrado
belgradog@gmail.com

Cristian Fattinnanzi
fattinnanzi.c@gmail.com

II parte

Colorfulness of lunar geological features (II)

Abstract

We provide an original image of the waning gibbous Moon and hint at some connections between colors and the nature of the lunar surface: a comparison of several CMOS cameras' spectral performance; the different sensitivity of the Wide Angle Camera of the Lunar Reconnaissance Orbiter; the normalization of LROC WAC data, according to Hapke's model, in order to realize mosaics useful for dating the surfaces and defining regolith's chemistry and mineralogy. The delimitation of an interesting area northwest of crater Wolf shows the usefulness of a more empirical, but only preliminary approach.

Questa serie di articoli è stata stimolata da un'immagine, realizzata da Fattinnanzi, della Luna gibbosa crescente. Una fase calante di Belgrado e il dettaglio di un plenilunio di Fattinnanzi, riprodotto in copertina del n. 1/2018, permettono di fornire un altro esempio esplicativo, dopo avere accennato ad alcuni argomenti di carattere generale.

Immagini originali

Nella prima parte dell'articolo sono state fornite due immagini realizzate da Fattinnanzi: un plenilunio e una gibbosa crescente.[1] Una gibbosa calante complementare è in figura 1.[2]

Belgrado ha usato un riflettore Newton SkyWatcher Black Diamond Ø 20 cm f/5, con montatura equatoriale EQ5. Il sito è Casarano, Lecce (40°00'52"N, 18°10'12"E, quota 130 m).[3] L'immagine in figura 1 è stata realizzata sovrapponendo 27 fotografie ottenute il 15 giugno 2017, 02h34m TU, con una fotocamera Canon EOS 700D non modificata. Per l'elaborazione sono stati usati Planetary Imaging PreProcessor, per l'allineamento, AutoStakkert 3, per la somma, e Adobe Photoshop CS6.[4]

Il sensore CMOS ha una superficie sensibile di 22.3 x 14.9 mm, con 18 megapixel effettivi: un singolo file RAW a 14 bit ha 5184 x 3456 pixel.[5]

Il diametro polare della Luna in figura 1 è pari a 2092 pixel. Alcuni dettagli sono stati comparati con il plenilunio citato, dove il diametro polare è pari a 3442 pixel.[1, copertina] Dimensioni della Luna così diverse si ripercuotono, naturalmente, in risoluzioni differenti. L'immagine di Belgrado pre-

senta inoltre distorsioni geometriche, ad esempio nei crateri Wolf e Nicollet, che paiono assenti in quella di Fattinnanzi: ciò ha consigliato di usare quest'ultima immagine per il confronto in figura 3.

La gamma cromatica assai diversa tra le immagini di Belgrado e Fattinnanzi non pare dipendere dalla combinazione ottica usata o dal sensore, bensì dall'elaborazione. Al di là dall'efficacia di mostrare nella stessa immagine differenze cromatiche *relative*, risulta evidente la necessità di tendere a metodi di elaborazione più standardizzati, come peraltro mostrato dalla comparazione di immagini amatoriali già citate. [1, riferimenti 1-10]

Sensibilità spettrale di camere commerciali

Un sensore CMOS è composto da una griglia di *pixel* al silicio e definito *full-frame* se copre il formato 24x36mm.

Tutti gli elementi di immagine hanno la stessa sensibilità spettrale (pur con l'aleatorietà causata dal processo di produzione industriale) in una banda ben più larga del visibile. Il singolo *pixel*, però, può operare a frequenze diverse

Figura 1. 15 giugno 2017, 02h34m TU, età della Luna 20.28 giorni, frazione illuminata 73.8%, altezza sull'orizzonte 35.88° - altri dati nel testo; Gianluca Belgrado, Casarano (LE). L'immagine a piena risoluzione è stata rielaborata con GIMP 2.6: ruota > angolo -19°; affilatura > nitidezza +20.





grazie alla sovrapposizione di un filtro R, G o B. La distribuzione dei micro filtri sul sensore è basata nella maggior parte dei casi su una matrice di Bayer, che prevede una scacchiera 2x2 RGBG: ogni quattro pixel, due risultano sensibili al verde e uno ciascuno al rosso e al blu.[6]

La sensibilità spettrale effettiva dipende anche dall'assorbimento selettivo dell'ottica utilizzata e dalla presenza tra l'obiettivo e il sensore di ulteriori filtri. Sono, infatti, almeno due: uno passa-basso che non può essere considerato del tutto grigio, sebbene serva a tagliare le alte frequenze spaziali e ridurre così l'effetto Moiré;[7] uno che taglia UV e IR. L'uso della matrice di Bayer raddoppia la sensibilità del sensore G rispetto a B e R. La combinazione di tali effetti permette di ottenere una curva totale vicina a quella dell'occhio umano.

Le case produttrici non dichiarano qual'è lo specifico sensore utilizzato e la sua sensibilità spettrale. Laboratori indipendenti hanno condiviso i diagrammi sperimentali delle risposte spettrali di camere specifiche: non si tratta, quindi, di caratteristiche *medie*, né ciò può garantire il rendimento di ogni esemplare in commercio.

La definizione di una gamma spettrale può avere un errore del $\pm 15\%$. [8] Poiché non sono condivise procedure standard per caratterizzare i sensori, non stupisce che i vari laboratori ottengano risultati assai diversi sullo stesso prodotto: si confrontino, ad esempio, le sensibilità ottenute in una Canon 40D dopo la rimozione del filtro UV/IR-cut.[8-9]

I diagrammi reperiti illustrano l'andamento da 400 a 700 nm dell'efficienza quantica, vale a dire il rapporto tra i fotoni incidenti e gli elettroni generati nel sensore (Canon),[8] e della radianza in $W \cdot cm^{-2} \cdot sr^{-1}$ (Nikon).[10] In entrambi i casi le scale sono lineari. La prima serie di diagrammi è già rapportata alla matrice di Bayer. La seconda serie è relativa ai singoli pixel RGB: per renderla confrontabile, sono stati raddoppiati i valori nel G.

Il diagramma originale in figura 2 compara in modo sintetico le gamme spettrali dei sensori, ma non permette di confrontare le loro efficienze quantiche e non fornisce le sensibilità relative RGB. In ascissa è riportata, come di consueto, la lunghezza d'onda in nanometri. In ordinata sono distinti i sensori di 14 camere commerciali (4 Canon e 10 Nikon): sono indicati il picco di sensibilità e l'ampiezza di ogni banda, in corrispondenza del 20% del valore di picco G. Non è stata usata come riferimento la larghezza a metà altezza FWHM,[11] perché la curva G è sempre così alta, che una retta parallela all'asse x e con y pari alla sua metà altezza può non intersecare le curve B e R.

In un solo caso sono riportate le gamme misurate dopo l'asportazione del filtro IR/UV-cut:[8] si noti la maggiore estensione nel rosso. La rimozione dei filtri può essere effettuata da un tecnico specializzato o, in alcuni casi, dallo stesso utilizzatore; ciò risulta molto interessante per le applicazioni astronomiche, dato che aumenta l'efficienza quantica e la risoluzione del sensore. Si sottolinea che le immagini originali utilizzate in questa serie di articoli sono state ottenute con camere non modificate.

Sensibilità spettrale della LROC WAC

La missione del Lunar Reconnaissance Orbiter si è rivelata

molto più duratura e proficua di quanto era stato previsto. Parte dei risultati sono condivisi sul web tramite strumenti d'uso intuitivo sempre più completi.[12]

La Wide Angle Camera ha due obiettivi: il primo ottimizzato per la gamma spettrale da 290 a 370 nm; l'altro da 395 a 690 nm. Il sensore CCD 1000x1000 pixel può operare in sette bande strette, grazie a filtri interferenziali con trasparenza massima nell'UV (λ_{eff} 321 e 360 nm) o nel visuale (415, 566, 604, 643 e 689 nm).

Le bande sono state selezionate per identificare in particolare l'ilmenite, $FeTiO_3$, perché ossigeno, titanio metallico ed elementi volatili (H e 3He) adsorbiti dal vento solare potrebbero essere estratti dal minerale presente sulla superficie lunare. Più in generale, tali bande sono utili per definire la distribuzione di ossido di titanio, TiO_2 , e determinare la *maturità* della regolite più superficiale, vale a dire in che misura risulta modificata dalle radiazioni e dai raggi cosmici.[13]

Normalizzando i dati raccolti in tre bande (B=321 nm, G=415 nm, R=689 nm) è stato realizzato un mosaico a colori falsati per latitudini comprese tra 55°N e 55°S [13] e tra 70°N e 70°S;[19] due dettagli sono riprodotti nella prima parte.[1, figg. 3-4] Le bande sono schematizzate in figura 2, per evidenziare la differenza fra tali colori e quelli registrati dagli altri sensori.

La limitata sensibilità del sensore nell'infrarosso obbliga a utilizzare, per avere una migliore comprensione della mineralogia del regolite, i dati raccolti da altri strumenti di LRO (es. Diviner) e altre sonde (es. Clementine), anche se caratterizzati da una risoluzione spaziale inferiore.

Normalizzazione di Hapke

Ogni unità di superficie lunare riflette verso l'osservatore una frazione, detta *riflettività* o *riflettanza*, della radiazione elettromagnetica ricevuta. La riflettività dipende dalle ombre proiettate da rilievi, anche al di sotto del potere di risoluzione, e da altri fattori, tra cui la lunghezza d'onda della radiazione, la natura chimica e mineralogica del suolo, le caratteristiche fisiche (dimensioni, rugosità e porosità) dei grani che compongono la regolite e le condizioni geometriche: gli angoli i ed e tra i raggi incidenti e riflessi rispetto alla normale alla superficie, l'angolo azimutale ψ tra le proiezioni di tali raggi sul piano orizzontale e l'angolo di fase locale g tra il Sole, il sito lunare considerato e l'osservatore. Il modello fotometrico più diffuso è stato elaborato da Bruce Hapke.[15]

Per $g \rightarrow 0^\circ$ il corpo celeste si avvicina all'opposizione e la riflettività cresce rapidamente, fino a creare una macchia luminosa sulla superficie. L'*effetto di opposizione* può essere osservato solo in parte dal nostro pianeta: quando sono allineati Sole, Terra e Luna, questa è in eclisse. La crescita di luminosità, solo in parte dovuta alla scomparsa locale delle ombre, è stata però evidenziata dalle missioni Apollo: intorno all'ombra proiettata dall'astronauta sul suolo spiccava un alone luminoso; sia la macchia luminosa, che la maggiore luminosità delle giovani raggere da impatto a cui passava vicino erano assai appariscenti dall'orbita lunare.[16] L'effetto, simulato per l'intera faccia a noi rivolta nel 1978,[17] è visibile anche sulla Terra ed è detto comunemente *aureola* o, in

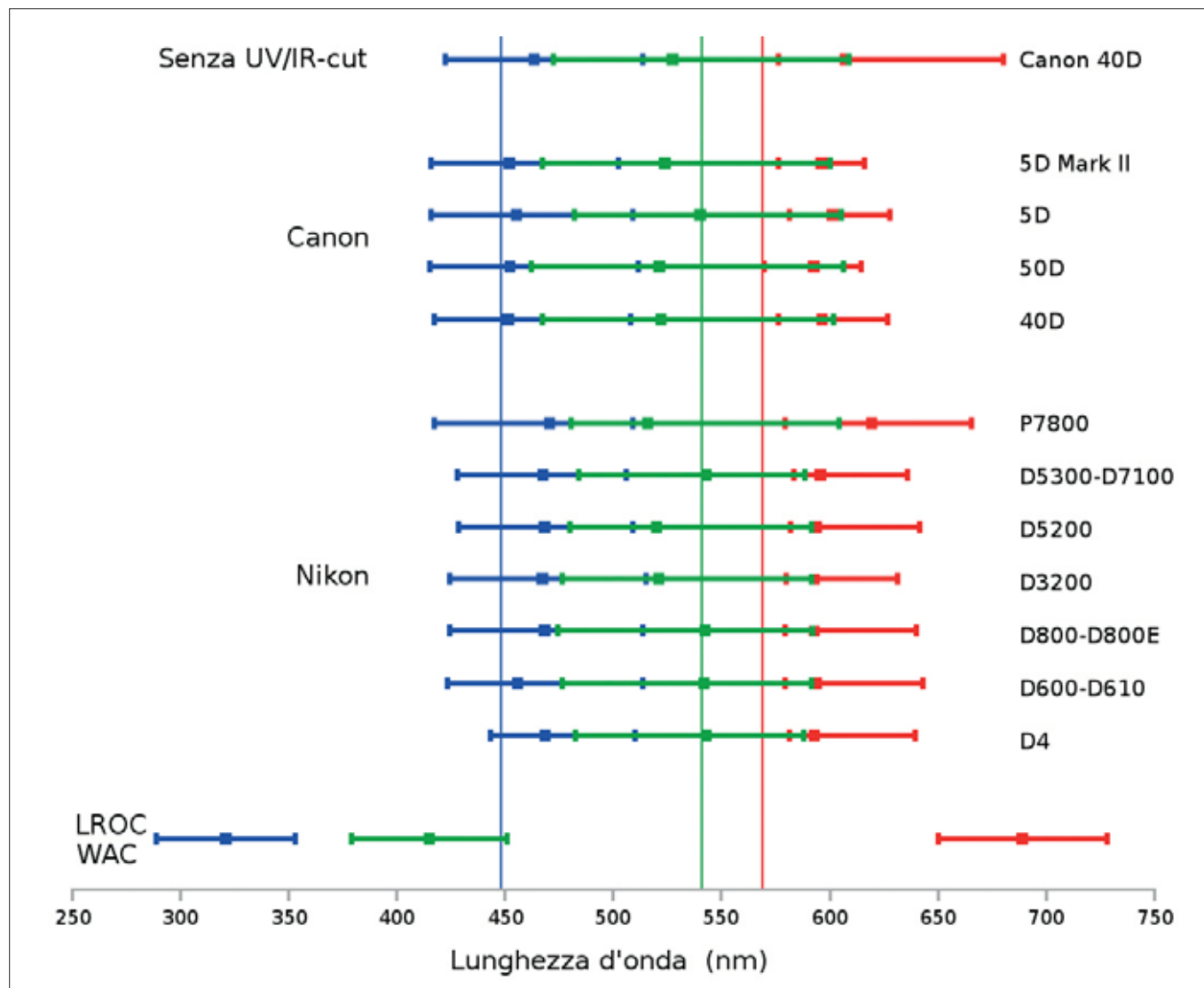


Figura 2. Il diagramma permette di confrontare diverse sensibilità spettrali. Dall'alto: un sensore CMOS privo di filtro UV-IR-cut; [8] sensori CMOS Canon e Nikon con i set ordinari di filtri; [8, 10] le tre bande strette della WAC del Lunar Reconnaissance Orbiter, [13] in cui è stato realizzato il mosaico con normalizzazione di Hapke. [12] Le linee verticali indicano la massima sensibilità dei coni della retina: 448, 541, 569 nm. [14]

tedesco, *Heiligenschein*. È stato Benvenuto Cellini a scoprire, nel 1537, le sue due componenti su un prato imperlato di rugiada (dove è significativa la retrodiffusione coerente) e asciutto (dove prevale la sparizione delle ombre). [18]

Per comprendere la natura del suolo lunare, non basta considerare l'*albedo* (vale a dire il rapporto tra il flusso luminoso diffuso globalmente in ogni direzione dall'unità di superficie e quello ricevuto da essa), sebbene le sue variazioni siano così evidenti in qualunque fotografia della Luna piena, e nemmeno la riflettività locale in una particolare lunghezza d'onda.

Occorre innanzi tutto *normalizzare* i dati fotometrici relativi a ogni unità di superficie rispetto a condizioni geometriche standard: ad esempio, $i=g=60^\circ$ ed $\epsilon=0^\circ$. Ciò è stato realizzato, per tasselli ampi 1° in latitudine e longitudine, nelle sette bande registrate dalla LROC WAC. Ottenute le caratteristiche fotometriche medie

di ogni tassello, sono stati corretti i singoli dati originali del tassello, producendo così immagini omogenee e prive di ombre macroscopiche, con cui comporre mosaici estesi all'intero satellite per latitudini comprese tra 70°N e 70°S . Alcuni parametri liberi del modello di Hapke, legati alle caratteristiche fisiche della polvere superficiale, sono stati infine sistematicamente variati fino ad ottenere previsioni compatibili con i dati sperimentali normalizzati. Come vedremo nella terza parte dell'articolo, è risultato così possibile distinguere suoli più o meno maturi e distinti per chimica e mineralogia, con una risoluzione spaziale superiore a quella di altre sonde. [19]

Area a nord-ovest di Wolf

Una superficie approssimativamente circolare in Mare Nubium, diametro ~ 48 km e area ~ 1800 km² (21.6°S , 17.6°W), [12] è stata

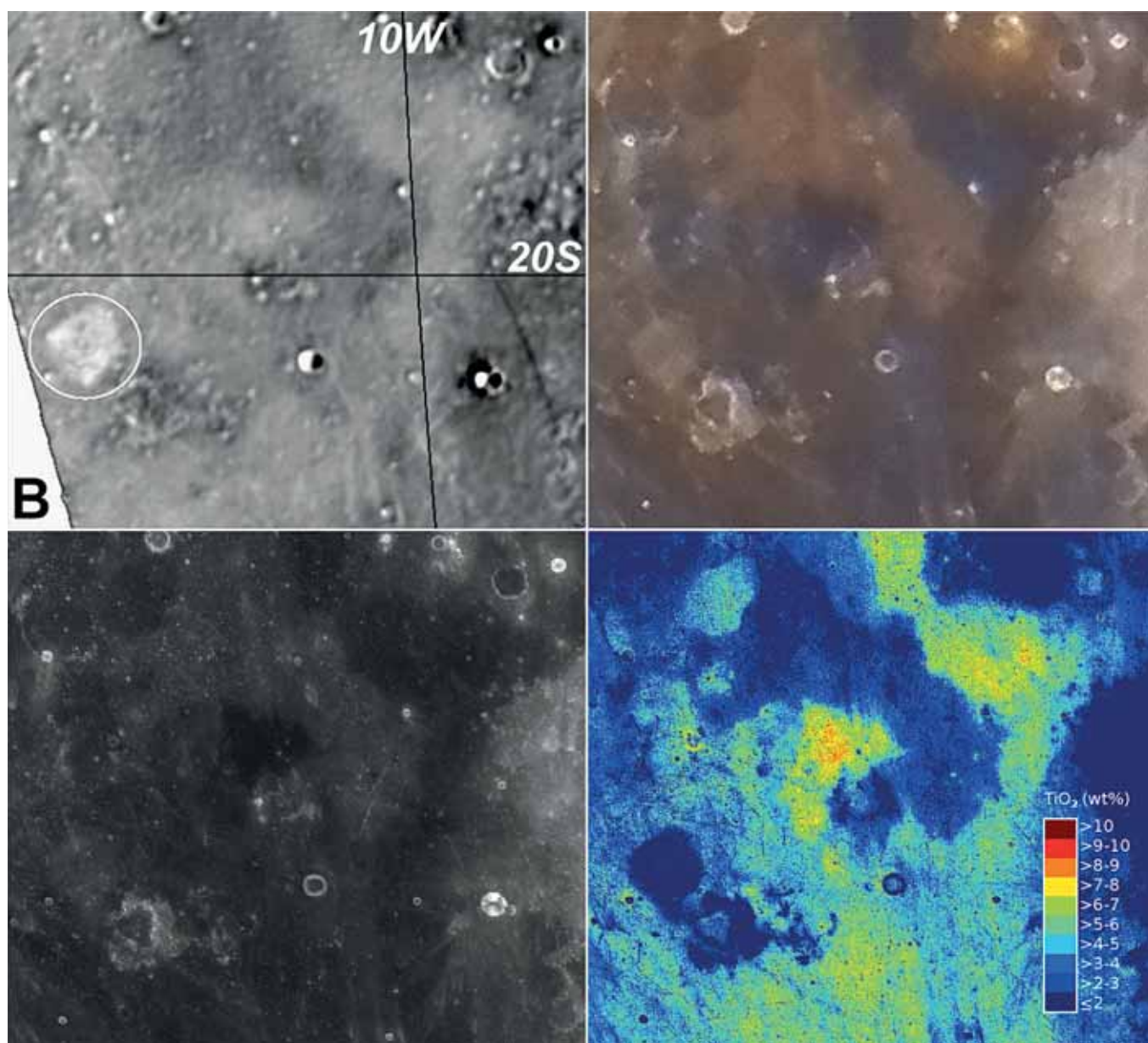


Figura 3. Regione di Mare Nubium: il cratere da impatto in basso al centro, ben visibile nelle quattro immagini, è Nicollet ($\varnothing$ 15 km).[20] In alto a sinistra, rapporto tra immagini realizzate ad angoli di fase 24° e 43° a $\lambda \sim 530$ nm: l'area di interesse è nel cerchio bianco.[24, fig. 10B] A destra, un dettaglio del plenilunio fotografato da Fattinanzi.[1, copertina] In basso a sinistra, mosaico LROC WAC senza ombre (luminosità +50, contrasto +30 con GIMP); a destra, abbondanza in peso dell'ossido di titanio.[12]

delimitata quanto meno dal 1966, in base alla differenza di albedo,[21] e dal 1972, per il colore,[22] rispetto alla regione circostante. L'area è assai povera di TiO_2 (LROC) e ricca di FeO (Clementine).[12] Una zona appena più estesa è stata datata, grazie a conteggi di crateri, all'Imbriano Superiore: $3.67 \pm 0.05/-0.06$ Ga.[23]

L'area circolare è stata studiata tra il 2005 e il 2009, nell'ambito di un lavoro più generale, grazie a immagini realizzate a vari angoli di fase con: un riflettore $\varnothing$ 60 cm e una camera CCD con filtri a banda larga $\lambda_{\text{eff}} \sim 420$ e 650 nm; un riflettore $\varnothing$ 50 cm e un rifrattore $\varnothing$ 15 cm e camere CMOS Canon EOS 300D e 350D, usando la tricromia dei *file* RAW, rispettivamente $\lambda_{\text{eff}} \sim 470$, 520 e 610 nm e ~ 470 , 530

e 600 nm. Dopo la calibrazione per le caratteristiche del sensore, sono state effettuate correzioni fotometriche (per la posizione di ogni singolo pixel sul disco e rispetto a Sole e Terra) e geometriche (per azzerare le librazioni); sono state anche compensate le distorsioni a larga scala causate all'atmosfera. Comportamenti fotometrici anomali sono stati, quindi, evidenziati riportando immagini a fasi diverse, e interpretati anche sulla base di immagini Lunar Orbiter e Apollo (per la morfologia) e Clementine (immagini a banda stretta da 415 a 950 nm). È stato concluso che l'anomalia è dovuta ad una elevata rugosità superficiale, che questa possa derivare dall'impatto relativamente recente di uno sciame di polveri cometarie e che l'area



sia un “vortice”, *swirl*, analogo a Reiner Gamma.[24]

Nel 2015 lo stesso *team* ha approfondito lo studio dell'area, per lo più sulla base di dati LRO, giungendo ad una conclusione del tutto diversa: uno dei fenomeni effusivi più recenti di Mare Nubium avrebbe coperto con un sottile strato di lave un rilievo preesistente, di composizione simile alle *terrae*; il bombardamento meteorico avvenuto da allora avrebbe prodotto localmente una regolite in cui sarebbero rimescolati basalti e anortositi.[25]

Si noti, in figura 3, che la saturazione di colori è sufficiente per delineare l'area in questione in plenilunio o, più precisamente, con angolo di fase medio pari a 4.30°.[26]

Nella terza e ultima parte di questa introduzione si accennerà alla sensibilità spettrale dell'occhio e al confronto tra i colori visuali e quelli strumentali, saturi o falsati, si illustreranno i colori percepibili de visu in sezioni di minerali lunari, grazie a campioni di meteoriti in collezioni private italiane, e si forniranno altri esempi di analisi preliminare della superficie lunare.

Bibliografia

L'esistenza di tutti i link è stata verificata il 19/1/2018.

- [1] Fattinnanzi C., Balestrieri R., “La saturazione cromatica nello studio delle formazioni lunari. 1”, *Astronomia*, 43, 1, 20-25 e copertina, 2018.
- [2] <https://www.flickr.com/photos/144417955@N06/34506305583/>; altre immagini lunari a colori saturi sono in Flickr e nelle gallerie personali di Belgrado in <https://www.astrobin.com/users/gianluc1/> e in <https://www.juzaphoto.com/me.php?p=28559>
- [3] La quota WGS84 è stata ottenuta tramite Google Earth - <https://www.google.com/intl/it/earth/>
- [4] Belgrado G., *Comunicazione privata*, 1/11/2017; <https://www.flickr.com/photos/144417955@N06/34506305583/>
- [5] Canon EOS 700D, https://www.canon.it/for_home/product_finder/cameras/digital_slr/eos_700d/specification.aspx
- [6] https://en.wikipedia.org/wiki/Bayer_filter
- [7] https://en.wikipedia.org/wiki/Moiré_pattern
- [8] Buil C., “Comparaison des Canon 40D, 50D, 5D et 5D Mark II” (s.a.) - <http://www.astrosurf.com/buil/50d/test.htm>
- [9] Llewellyn Data Processing, “Canon 40D Study” (s.a.) - <https://www.maxmax.com/faq/camera-tech/spectral-response/canon-40d-study>
- [10] Miccoli M., Quarta D., Melis M., “Sensibilità allo spettro dei sensori Nikon FX e DX: sulla via del colore” (s.a.) - <https://www.nikonschool.it/experience/sulla-via-del-colore2.php>
- [11] https://it.wikipedia.org/wiki/Full_width_at_half_maximum Nel caso di filtri interferenziali (come quelli della LROC WAC), è poco rilevante la differenza della larghezza di banda tra il 20 e il 50% del valore di picco.
- [12] Lunar Reconnaissance Orbiter Camera Quick Map - <http://quickmap.lroc.asu.edu/>
- [13] Robinson M. S. et al., “Lunar Reconnaissance Orbiter Camera (LROC) Instrument Overview”, *Space Science Reviews*, 150, 81-124, 2010 - doi:10.1007/s11214-010-9634-2
- [14] University College London, Institute of Ophthalmology, “CVRL Database” - <http://www.cvrl.org/>
- [15] Sintesi: Heiken G. H., Vaniman D. T., French B. M., a cura di, *Lunar Sourcebook*, Cambridge, 558-561, 1991. Trattazione completa: Hapke B., *Theory of reflectance and emittance spectroscopy*, Cambridge, 2012.
- [16] <https://the-moon.wikispaces.com/Opposition+Surge> e <https://the-moon.wikispaces.com/Retro-Reflection+phenomena>
- [17] Wildey R. L., “The Moon in Heiligenschein”, *Science*, 200, 4347, 1265-1267, 1978 - doi:10.1126/science.200.4347.1265 La formula (2) è stranamente identica in: “Erratum”, *Science*, 201, 4354, 428, 1978 - doi:10.1126/science.201.4354.428
- [18] “Ancora non voglio lasciare indietro una cosa, la maggiore che sia intervenuta a un altr'uomo, qual è per giustificazione della divinità di Dio e de' segreti sua, quale si degnò farmene degno, che d'allora in qua che io tal cosa viddi, mi restò uno isplendore (cosa meravigliosa!) sopra il capo mio, il quale si è evidente a ogni sorta di uomo, a chi io l'ho voluto mostrare, quali sono stati pochissimi. Questa si vede sopra l'ombra mia la mattina in nel levar del sole insino a dua ore di sole, e molto meglio si vede quando l'erbetta ha addosso quella molle rugiada; ancora si vede la sera al tramontar del sole. Io me ne avveddi in Francia in Parigi, perché l'aria in quella parte di là è tanto più netta dalle nebbie, che la si vedeva espressa molto meglio che in Italia, perché le nebbie ci sono molto più frequenti: ma non resta che a ogni modo io non la vegga, e la posso mostrare ad altri, ma non si bene come in quella parte detta”. Cellini B., *Le Opere*, “La vita”, libro II, cap. 5, 185, 1843.
- [19] Sato H. et al., “Resolved Hapke parameter maps of the Moon”, *Journal of Geophysical Research: Planets*, 119, 8, 1775-1805, 2014 - doi:10.1002/2013JE004580
- [20] Coordinate e diametri delle formazioni sono tratti da IAU Gazetteer of Planetary Nomenclature - <http://planetarynames.wr.usgs.gov>
- [21] Trask N. J., Tittley S. R., *Geologic Map of the Pitatus Region of the Moon*, USGS I-485, 1966 - <http://www.lpi.usra.edu/resources/mapcatalog/usgs/I485>
- [22] Whitaker E. A., “Lunar color boundaries and their relationship to topographic features: A preliminary survey”, *The Moon*, 4, 3-4, 348-355, 1972 - doi:10.1007/BF00562002
- [23] Unità N1 in: Hiesinger H. et al., “Ages and stratigraphy of lunar mare basalts: A synthesis”, *The Geological Society of America - Special Paper*, 477, 28-30, 2011 - doi:10.1130/2011.2477(01)
- [24] Shkuratov Y

La “Great American Eclipse” e non solo...



Paolo Volpini
astrofox@alice.it
divulgazione@uai.it

Un viaggio entusiasmante ricco di mete di grande interesse per gli appassionati di astronomia

Deserto del Mojave. E' già buio. Strane vibrazioni scuotono l'autobus che, dopo poco, inesorabilmente, si ferma per un guasto al motore. I passeggeri scendono ... scossi? Preoccupati? Macché! I primi commenti sono “Ehi, guarda come si vede bene la costellazione dello Scorpione!”.

Cielo limpido fino all'orizzonte, senza inquinamento luminoso. I cavalletti non sono disponibili per un problema al ritiro bagagli all'aeroporto di Los Angeles (saranno recuperati qualche giorno dopo).

Il vero astrofilo non si scoraggia e si cominciano a cercare pietre o sporgenze sull'autobus per appoggiare le macchine fotografiche e cominciare a riprendere il cielo stellato con la posa “B” per ingannare l'attesa del soccorso stradale.

Così è cominciato l'avventuroso ed entusiasmante viaggio del nutrito gruppo di appassionati che hanno partecipato al viaggio promosso dall'Unione Astrofili Italiani per osservare l'eclissi totale di Sole negli Stati Uniti del 21 agosto 2017.

In più occasioni abbiamo ricordato, anche su questa rivista, le potenzialità del turismo astronomico. I cacciatori di eclissi hanno viaggiato in lungo e in largo in tutto il mondo, spesso abbinando la “caccia al Sole nero” alla visita di luoghi di particolare interesse turistico. Ma non si può negare che gli Stati Uniti abbiano, per gli amanti dell'osservazione del cielo, una marcia in più, per la possibilità di abbinare nello stesso viaggio innumerevoli location di enorme suggestione dal punto di vista naturalistico e osservativo, ma anche per la storia dell'astronomia e dell'astronautica.

Il nostro “Viaggio dell'eclissi” ci ha consentito di vivere numerose esperienze indimenticabili, al punto che si potrebbe affermare che il tour sarebbe stato fantastico anche se il giorno dell'eclissi il cielo fosse stato nuvoloso!

Il fatto poi che il 21 agosto, il giorno della totalità, il meteo ci sia stato amico, ha reso questa trasferta americana praticamente perfetta dal punto di vista delle location di interesse astronomico.

Vi raccontiamo le tappe salienti del nostro viaggio non solo per condividere l'esperienza con i nostri lettori, ma anche per suggerire mete che meritano di essere prese in considerazione per eventuali future astro-vacanze negli Stati Uniti.

Già il primo giorno è stato possibile visitare il Griffith Observatory a Los Angeles. Come spesso si verifica nelle istituzioni scientifiche statunitensi, grandissima è l'attenzione per la divulgazione scientifica, tra ampi spazi espositivi e uno spettacolare planetario. La location merita

Figura 1. Paolo Volpini : Griffith Observatory, Los Angeles.





una visita anche per i non astrofili, per la sua posizione panoramica, sulle colline che dominano Los Angeles, proprio accanto alla collina dove si può ammirare la celebre scritta "Hollywood".

L'osservatorio è noto anche come location dell'indimenticabile film "Gioventù bruciata", con James Dean.

Un paio di giorni dopo l'avventura nel deserto siamo giunti a Flagstaff, Arizona, dove abbiamo potuto constatare di persona che l'appellativo di "Dark Sky City" è assolutamente meritato.

Alla periferia di una città di 70 000 abitanti si può ammirare una invidiabile via Lattea, in particolare dal rilievo su cui si erge una delle mete obbligate del nostro viaggio, il Lowell Observatory.

L'Osservatorio è celebre perché qui Clyde Tombaugh scoprì Plutone nel 1930, ma in questo luogo si respira davvero la storia dell'astronomia moderna, ben oltre l'episodio della scoperta del pianeta nano.

Lo strumento che lascia a bocca aperta è l'enorme "Clark refractor", un telescopio rifrattore da 24 pollici (61 cm di diametro), protagonista di numerose osservazioni a partire dal 1896. Il fondatore dell'osservatorio, Percival Lowell, lo utilizzò per osservare i famosi e controversi "canali di Marte", già annunciati dall'italiano Virginio Schiaparelli (poi rivelatisi essere delle illusioni ottiche).

Con questo strumento nel 1912 - 14 Vesto Slipher misurò il redshift di alcune galassie, aprendo la strada alle teorie sull'espansione dell'Universo.

Negli anni '60 il rifrattore è stato utilizzato per una mappatura dettagliata della superficie lunare a supporto delle missioni Apollo.

Il giorno successivo, lasciata Flagstaff, raggiungiamo una delle mete più attese, il Meteor Crater.

Personalmente, sin dall'inizio del lavoro di programmazione del tour, ho "preteso" che il Meteor Crater fosse incluso nell'itinerario, uno di quei luoghi che a mio avviso un appassionato di astroturismo dovrebbe vedere almeno una volta nella vita!

Vi si accede tramite un percorso che attraversa il centro visitatori, ben attrezzato con mostre, pannelli esplicativi, proiezione di filmati. Una volta giunti sul bordo del cratere per qualche istante si rimane senza fiato a pensare all'immensa forza della natura che ha scavato quella immensa voragine.

Con un diametro di circa 1200 metri, profondo oltre 170, generato quasi 50 000 anni fa da un meteorite metallico (ferro e nichel) di almeno 45 metri di diametro, merita pienamente la fama di cratere da impatto tra i meglio conservati del mondo. Vari camminamenti e piattaforme consentono di ammirarlo da diversi punti di vista: inutile dire che le nostre fotocamere hanno scattato a raffica centinaia di immagini!

Terminata la prima parte del tour tra California, Arizona e Nevada, con un volo Las Vegas - Denver abbiamo raggiunto lo stato del Wyoming. Una deviazione nel South Dakota ci ha regalato un improvvisato mini Star Party non lontano da Rapid City. Grazie alla maestria del nostro autista che ha guidato il grande autobus tra stradine assolutamente deserte e totalmente prive di illuminazione, in una pianura sconfinata, siamo giunti da qualche parte in mezzo al nulla. Per dire della qualità del cielo, basti dire che appena scesi dal bus, con i fari ancora accesi, si vedeva la Via Lattea come chi abita in città è abituato a vedere solo nelle riviste patinate! Spenti i fari, sembrava di essere sul ponte di comando di una astronave di Star Trek, pronti al salto nell'iperspazio! Le stupefacenti immagini della Via Lattea che abbiamo ripreso sono state scattate senza inseguimento. Erano sufficienti poche decine di secondi di posa con le fotocamere sul cavalletto. Senza alcuna difficoltà si poteva fotografare una nitida galassia di Andromeda.

Le immagini riprese quella sera sono un mirabile spot per la limitazione dell'inquinamento luminoso. Chi non ha mai visto cieli così non sa cosa si perde.

Il nostro viaggio ci riporta in Wyoming, dove ci attende una tappa che non è strettamente astro-



Figura 2. Paolo Volpini : Clark refractor, Lowell Observatory, Flagstaff (Arizona).

Figura 3. Alberto Dalle Donne: Meteor Crater (Arizona).





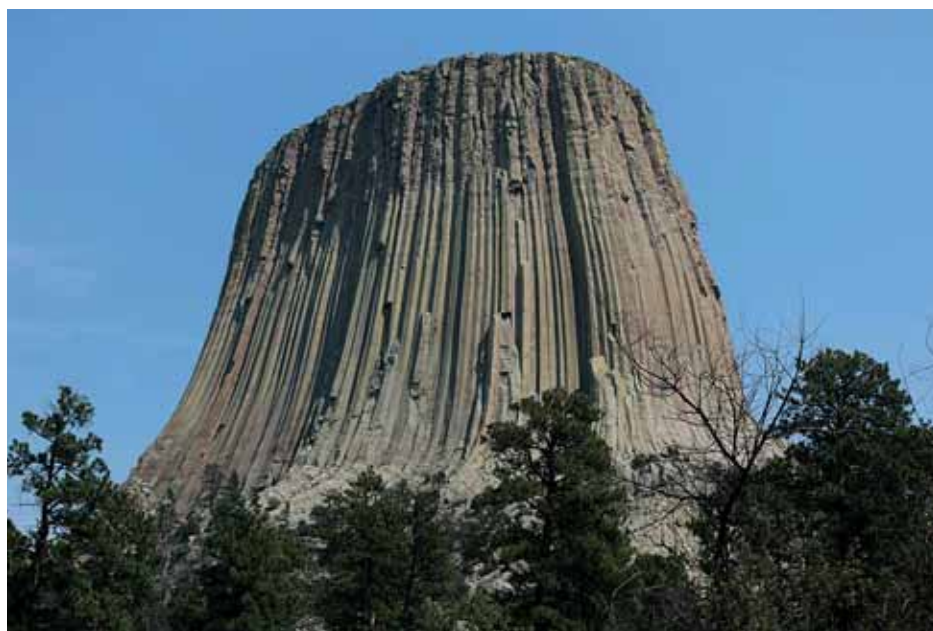
Figura 4. Paolo Volpini: il cielo stellato di Rapid City (South Dakota).

nomica, ma che abbiamo comunque insistito perché fosse inserito nel nostro itinerario tanto quanto il Meteor Crater.

Si tratta di un luogo evocativo e quasi mistico, la Devil's Tower. Formazione geologica di estrema suggestione, è costituita da una intrusione ignea, una colonna di magma fuso che si è fatta largo tra le rocce sedimentarie. Raffreddandosi ha dato origine al caratteristico fascio di colonne esagonali di basalto che svettano verso il cielo.

Ogni appassionato di fantascienza la conosce perché qui sono avvenuti gli "Incontri ravvicinati del terzo tipo" del celeberrimo film di Steven Spielberg, di cui tra l'altro si celebrava proprio il quarantennale.

Figura 5. Paolo Volpini: Devils Tower (Wyoming).



L'evento è ricordato nella maglietta celebrativa, immancabilmente aggiunta alla personale collezione di T-shirt che ha appesantito a dismisura il bagaglio, creando momenti di panico al momento del check-in per il volo di ritorno!

La montagna ha un altro suggestivo legame con il cielo stellato. Secondo la leggenda indiana, sette ragazze, inseguite da un grande orso, pregarono gli dei per essere salvate. Per trarle in salvo, la montagna di sollevò fino in cielo, dove le 7 ragazze si trasformarono nell'ammasso stellare delle Pleiadi. I solchi sui fianchi della montagna sarebbero le unghiate dell'orso che invano cercava di raggiungerle.

Il lungo viaggio tra gli altipiani degli stati centrali degli Stati Uniti ci porta finalmente alla meta più attesa: Casper.

Cittadina di circa 60 000 abitanti, situata a 1600 metri di quota, è stata scelta per le ottime statistiche meteo, unitamente ad una buona durata della totalità, pari a 2 minuti e 26 secondi (a fronte di un massimo di 2' 40" a Carbondale, Illinois).

Per diversi giorni si sono alternati momenti di pessimismo e di moderato ottimismo riguardo alle previsioni della copertura nuvolosa per il 21 agosto. In effetti la sera precedente il cielo si era progressivamente coperto, ma gli ultimi report parevano confortanti, e infatti un bel sole nel cielo azzurro ci ha salutato al risveglio. Nel corso della giornata sarebbero poi tornate delle velature che hanno compromesso alcune riprese delle fasi finali dell'eclissi, ma ormai la totalità era passata senza particolari problemi e la moltitudine di astrofili presenti sul posto era più che soddisfatta dell'esito delle osservazioni.

La *location* prenotata per il nostro gruppo – il Three Crown Golf Club – ci ha riservato il massimo comfort: nessun problema di traffico o affollamento, un vastissimo prato verde a nostra disposizione, bar e ristorante dove al termine abbiamo festeggiato con un ottimo pranzo.

Non avremmo potuto chiedere di meglio per allestire le postazioni osservative.

Il tanto atteso "Sole nero" ha emozionato in egual misura sia i veterani sia chi ammirava una eclissi totale per la prima volta. Immaginiamo che alla fine si siano sentiti altrettanto coinvolti anche gli accaniti giocatori di golf e gli addetti al taglio dell'erba che fino all'ultimo, imperturbati, hanno proseguito le loro attività!

Le innumerevoli immagini riprese dagli astrofotografi schierati sul campo da golf hanno



evidenziato tutti gli aspetti che caratterizzano tipicamente l'avanzare del fenomeno: l'anello di diamante, i grani di Baily, le spettacolari protuberanze solari, una estesa corona solare. In alcune immagini si nota anche la stella Regolo, vicina al Sole al momento della totalità, mentre durante la parzialità spiccava sulla disco solare un bel corteo di macchie solari.

Al momento della totalità la diminuzione della luminosità ambientale non è stata così drastica come qualcuno si attendeva. Alle 11:42 una luce crepuscolare illuminava comunque il panorama, consentendo, nei pochi secondi in cui distoglievamo l'attenzione dalle fotocamere, di osservare anche ciò che avveniva intorno a noi. In città c'era chi festeggiava con i fuochi d'artificio, mentre qualcuno faceva decollare una mongolfiera!

Tra gli "effetti collaterali" quello che più sensibile è stato probabilmente la notevole diminuzione della temperatura. In molti hanno dovuto indossare qualche indumento più pesante e chi camminava a piedi nudi sul prato si è rimesso le scarpe! Le misurazioni effettuate da Angelo Angeletti hanno stimato un calo di temperatura di circa 9 °C !



Figura 6. Daniele Degano: Parzialità (si notano le macchie solari).

Dopo la grande tensione per l'eclissi, ci siamo concessi un pomeriggio di relax, immergendoci nella simpatica atmosfera del centro cittadino. L'accoglienza è stata davvero cordiale e tutta la cittadinanza si è prodigata per creare un clima di festa. Il "Wyoming Eclipse Festival", questa la denominazione della manifestazione organizzata per intrattenere gli ospiti, presentava un program-

Figura 7. Paolo Volpini: totalità.



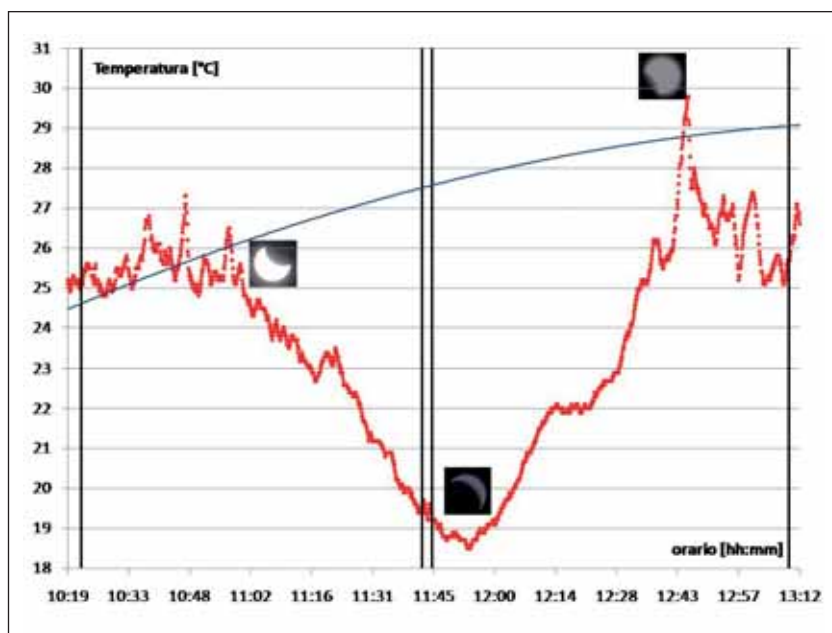


Figura 8. Angelo Angeletti: MISURE AMBIENTALI - grafico della variazione della temperatura.

ma ricchissimo, tra musica live, visite guidate, mercatini, *gadget* di tutti i tipi e molto altro...

Il bilancio complessivo di tutto il tour è stato estremamente positivo. In questo articolo ci siamo soffermati sui momenti di interesse astronomico, ma se aggiungiamo anche tutte le altre tappe del viaggio, dalle spiagge californiane ai canyon più spettacolari, i ricordi indelebili che ci siamo portati a casa (testimoniati dalle migliaia di foto scattate!) sono davvero tanti!

Un doveroso ringraziamento va rivolto ad Alberto Villa della AAAV e a Tania Castelli, la nostra instancabile organizzatrice del tour, che, con la collaborazione del sottoscritto, hanno reso possibile la realizzazione di questo sogno.

Figura 9. Il gruppo degli astrofili partecipanti al tour, Three Crown Golf Club, Casper, Wyoming.



Quasi ogni riflessione legata ai “viaggi per l’eclissi” si conclude inevitabilmente con lo sguardo rivolto al prossimo “sole nero”.

Non facciamo eccezione, e anche il nostro viaggio si è concluso non con un addio, ma con un arrivederci.

I prossimi appuntamenti ci porteranno in Sudamerica. Quella prevista per il 2 luglio 2019 è poco favorevole per diverse ragioni, riguardo alle condizioni meteo (è inverno nell’emisfero sud) e per l’osservabilità (il massimo dell’eclissi in realtà è in mezzo al Pacifico meridionale).

L’attenzione si concentra piuttosto sul 14 dicembre 2020: estate australe, massimo dell’eclissi in Argentina. Un’occasione da non perdere!

Ma anche tutti i consigli per mete di interesse astronomico descritte in questo articolo (ma molte altre se possono aggiungere con itinerari diversi) possono tornare utili senza attese che si perdono nel futuro remoto.

Basterà aspettare l’8 aprile 2024, quando un’altra eclissi totale di Sole interesserà nuovamente gli Stati Uniti (ma anche Canada e Messico). Ci sono alcuni cittadini americani che avranno una particolare fortuna: la fascia della totalità del 2017 e quella del 2024 si intersecano in un’area a forma di parallelogramma situata nell’Illinois. I residenti in quella zona potranno assistere da casa a due eclissi totali nell’arco di appena 7 anni!

Noi astrofili italiani invece dovremo continuare a viaggiare in giro per il mondo per inseguire le nostre eclissi. L’augurio agli amici “eclipse addicted” e quindi di rivederci tutti insieme in Sudamerica, alla ricerca di cieli sereni per il nostro prossimo “Sole nero”!

Falcon Heavy: il super razzo di SpaceX

Tra le urla di gioia e commozione dei suoi progettisti e con grande stupore da parte del mondo intero, il 6 febbraio è stato lanciato da *Cape Canaveral*, in Florida, *Falcon Heavy*: il più potente razzo spaziale attuale. Tutto ha funzionato come previsto e il razzo, progettato e realizzato dalla compagnia spaziale statunitense *SpaceX* di Elon Musk, ha portato in orbita il suo carico: un'automobile *Tesla Roadster* diretta verso l'orbita di Marte, con a bordo un manichino con tanto di tuta da astronauta. Un momento memorabile per l'esplorazione spaziale.

La partenza del *Falcon Heavy* si è fatta attendere: *SpaceX* aveva in programma di effettuare il lancio alle 19:30 ora italiana (le 13:30 in Florida), ma a causa dei forti venti in quota che avrebbero potuto compromettere il successo del primo test del gigantesco razzo si è reso necessario un rinvio di oltre un paio di ore. Il lancio storico, senza equipaggio, è avvenuto da una piattaforma altrettanto storica: la 39A del *Kennedy Space Center* di

Cape Canaveral, la stessa costruita per le missioni Apollo, come quella che portò i primi astronauti sulla Luna, e poi adattata per lo *Space Shuttle*.

Dopo un lancio perfetto, c'è stata la separazione dei razzi laterali, rientrati a Terra come previsto e atterrati sulle due piattaforme predisposte nel *Kennedy Space Center*. Cruciale e sorprendente il momento in cui il razzo centrale in orbita ha rilasciato il suo contenuto: l'auto rosso fuoco guidata dal manichino battezzato *Starman*, con tuta spaziale, sulle note della musica di David Bowie. Le telecamere a bordo dell'automobile hanno mostrato inoltre distintamente la scritta "*Don't panic*" sul cruscotto della *Roadster*: una citazione da "Guida galattica per autostoppisti" di Douglas Adams (emozionanti le riprese della *Roadster* con *Starman* in orbita intorno alla Terra, il 6 febbraio: https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=aBr2kKAHN6M). Le sorprendenti immagini arrivate sulla Terra (figg. 1 e 2), purtroppo interrottesi a causa dell'esaurimento delle



Azzurra Giordani
comunicazione@uai.it

Figura 1-2. La *Tesla Roadster* nello spazio (fonte: *Space X*) e dettaglio dell'automobile (fonte: *Instagram* di *Elon Musk*).



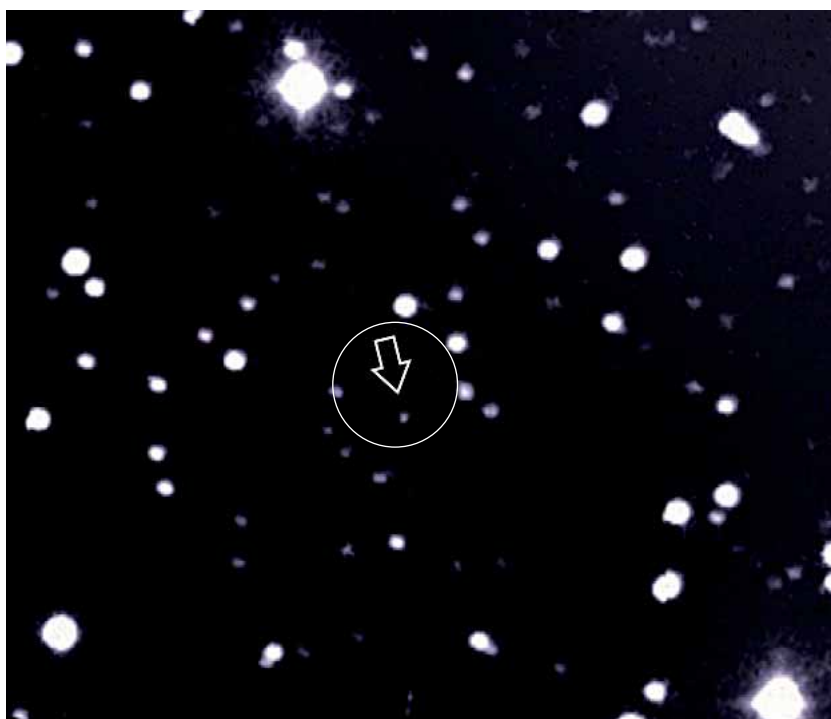
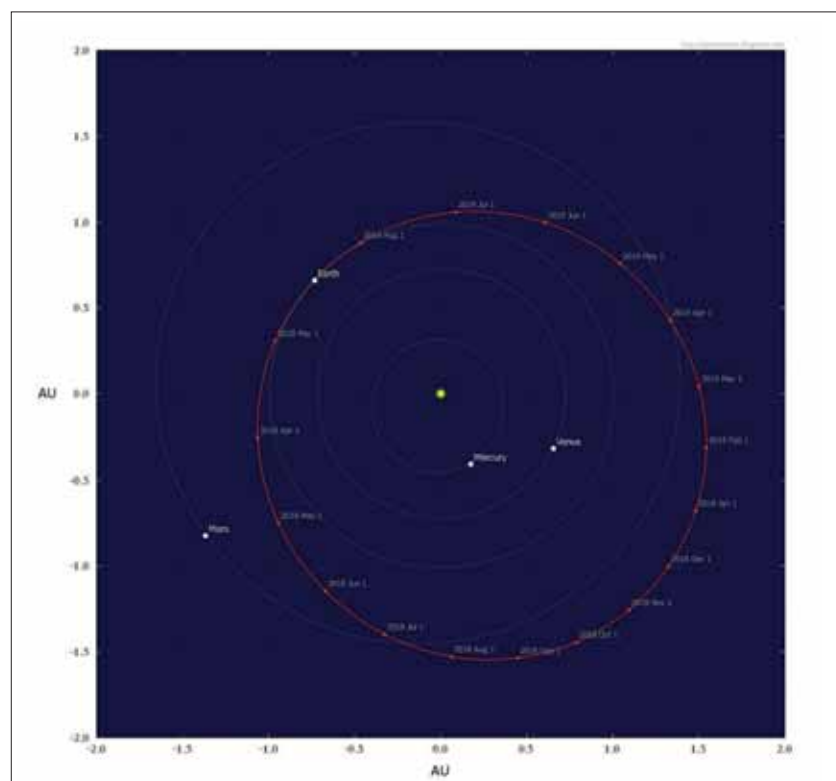


Figura 3. La Tesla Roadster con a bordo Starman (Satellite Catalog Number 43205, "TESLA ROADSTER/FALCON 9H"). Siamo nell'Hydra (coordinate Roadster: AR 4:37:05.69; D -27:28:29.59; 10/02/2018, 03:02:51' TU). Immagine ripresa da Paolo Bacci (Nw 0.60 m/4; CCD Apogee U7, 150 s, GAMP Observatory) Sezione Asteroidi UAI.

Figura 4. Disegno dell'orbita della Roadster realizzato dall'astrofilo Marco Langbroek



batterie, sembrano insomma quelle di un film di fantascienza.

Ora la rossa *Roadster*, pesante 1.3 tonnellate, sta sfrecciando nello spazio alla velocità di 11 chilometri al secondo e durante la sua corsa è stata ripresa il 10 febbraio da Paolo Bacci, Responsabile Sezione Asteroidi UAI con il 60 cm dell'Osservatorio del Gruppo Astrofili Montagna Pistoiese (GAMP) (fig. 3), e, successivamente, da Riccardo Furgoni e Giancarlo Favero dell'Unione Astrofili Tesino e Valsugana (UATV), il 15 febbraio alle ore 4:30 con il telescopio riflettore da 80 cm f/4 dell'Osservatorio astronomico del Celado, in provincia di Trento, a 1260 metri sul livello del mare (<https://www.youtube.com/watch?v=BZ0ORmsKcEw>). L'oggetto è stato ripreso quando si trovava alla distanza di circa 2.5 milioni di chilometri dalla Terra. Ma dove si dirigerà la rossa *Roadster*? Nei piani di *SpaceX*, dopo essersi separata dall'ultimo stadio, si sarebbe dovuta posizionare in un'orbita analoga a quella di Marte intorno al Sole. Le cose sono però andate diversamente: da una revisione dei calcoli dei parametri orbitali diffusa dal *Jet Propulsion Laboratory (JPL)* della Nasa risulta che la rossa *Roadster* oltrepasserà l'orbita del pianeta rosso ma senza raggiungere la densa cintura degli asteroidi, tra le orbite di Marte e Giove. In particolare, l'orbita eliocentrica definitiva della *Roadster* avrà un'inclinazione rispetto all'eclittica di 1.1 deg, perielio di 0.99 UA, afelio di 1.67 UA, semiasse maggiore di 1.33 UA e un'eccentricità pari a 0.26. A produrre un disegno dell'orbita aggiornata sulla base dei dati del JPL è stato l'esperto astrofilo olandese Marco Langbroek. Dal suo disegno (fig. 4) si evince che l'auto supererà l'orbita di Marte nel mese di luglio 2018, si troverà in afelio a novembre 2018 e impiegherà 18.8 mesi per fare un viaggio completo attorno al Sole. Quando tornerà invece a salutare la Terra? Secondo gli astronomi Hanno Rein e Daniel Tamayo, dell'Università di Toronto, e David Vokrouhlicky, della *Charles University* di Praga, il prossimo incontro ravvicinato con il sistema Terra-Luna avverrà solo nel 2091.

Altissime le aspettative dopo il successo di questo suggestivo ed emozionante volo di prova. Il prossimo step sarà impiegare il *Falcon Heavy*: "il razzo operativo più potente al mondo", come si legge sul profilo Twitter della *SpaceX*, in grado di trasportare carichi davvero eccezionali, per portare in orbita equipaggi umani. Allo stesso tempo la *SpaceX* prevede di modificare il suo gigante dello spazio affinché possa inaugurare le future missioni umane sul Pianeta rosso.

Hera Luce Illuminiamo il futuro della tua città rispettando la volta celeste

Fra i principali operatori nazionali nel settore della pubblica illuminazione, con 300.000 punti luce gestiti e 60 comuni serviti siamo il partner ideale per amministrazioni grandi e piccole. Presenti sul mercato da vent'anni, grazie all'esperienza maturata nell'illuminazione pubblica e artistica, negli impianti semaforici e in quelli per

la sicurezza, abbiamo ottenuto le più autorevoli certificazioni di qualità. Con un approccio capace di coniugare sicurezza e sostenibilità, attenti a ridurre l'impatto ambientale, assicuriamo ai clienti progetti personalizzati nel rispetto delle normative, per valorizzare il territorio e diffondere la cultura della luce.

Per informazioni:

Hera Luce S.r.l. via Due Martiri 2 - 47030 San Mauro Pascoli (FC)
tel. +39 0541.908911 fax .+39 0541.931514
www.heraluce.it



ACCORDO UAI - IDA Italian Section - HERA Luce SULLA RIDUZIONE DEI COSTI DI GESTIONE E MANUTENZIONE, CONSUMI ENERGETICI E DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO NEI SISTEMI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA ITALIANI



51° Congresso Unione Astrofili Italiani 4-6 maggio 2018 a Barberino Val d'Elsa (FI)

Il più importante appuntamento degli appassionati di astronomia in Italia

Il Congresso annuale dell'Unione Astrofili Italiani (UAI) è ormai dal lontano 1968 il più atteso e privilegiato momento di incontro, condivisione e socializzazione della comunità degli astrofili, delle associazioni, degli osservatori, dei planetari e dei musei a tema astronomico-scientifico che si riconoscono nella UAI.

Ma vuole rappresentare anche un'occasione di grande efficacia divulgativa e promozionale per l'attività astrofila, in grado di offrire spunti e stimoli per coltivare questa passione sana e stimolante, soprattutto pensando ai più giovani.

Il 51° Congresso dell'UAI si svolgerà da venerdì 4 a domenica 6 maggio 2018, presso la Città di Barberino Val d'Elsa (FI) ed in particolare presso l'Osservatorio Polifunzionale del Chianti e si avvarrà del supporto organizzativo locale dei gestori della struttura, afferenti al Polo Museale dell'Università di Firenze.

Come sempre il Congresso UAI sarà la migliore occasione dell'anno per scoprire, ri-scoprire o approfondire la passione per l'osservazione

del cielo e per la scienza, nonché per conoscere tanti nuovi colleghi astrofili e nuovi territori con le relative bellezze storico-culturali.

Il programma del Congresso, ulteriormente rinnovato rispetto agli anni scorsi, prevede una struttura in due sessioni scientifiche che riassumeranno i migliori risultati "targati" UAI ospitando relazioni invitate a cura delle Commissioni UAI (Didattica, Divulgazione, Inquinamento Luminoso, Ricerca e Strumentazione), una sessione dedicata alle Delegazioni UAI ed in particolare al processo di riforma che quest'anno entra nella fase esecutiva ed infine una sessione assembleare plenaria, dove verranno presentate e discusse le relazioni gestionali ed amministrative sull'attività dell'Unione.

Di grande interesse e valore, come sempre, gli eventi pubblici. Tra questi, l'attesa consegna, il venerdì sera, del premio Lacchini all'Astrofisica Patrizia Caraveo e, il sabato sera, dei premi Ruggeri (a Cesare Guaita), Stella al Merito (a Giancarlo Favero), Astroiniziative (a Associazione Ligure Astrofili Polaris).



A corollario degli eventi scientifici e divulgativi, ci saranno infine gli eventi sociali e le attività turistico-culturali rivolte sia ai soci che ai loro accompagnatori.

IL PROGRAMMA DEL CONGRESSO

Venerdì 4 maggio 2018

- 10:00 Conferenza per le Scuole del territorio (trasmessa anche in diretta video)
- Inaugurazione mostra fotografica di astronomia
- 14:00 Apertura della segreteria del Congresso
- 17:00 Visita alla cantina Chianti DOCG Casa Emma
- 18:30 Saluto dei rappresentanti istituzionali
- Consegna del premio Lacchini all'Astrofisica Patrizia Caraveo e Lectio Magistralis
- c/o Sala della Filarmonica di S. Donato in Poggio
- 20:00 Cena a buffet
- 21:30 Notte Stellata UAI: star party pubblico e per astrofili.
- Per l'occasione l'OPC sarà aperto e si faranno osservazioni con il grande telescopio Marcon
- c/o Osservatorio Polifunzionale del Chianti

Sabato 5 maggio 2018

- 09:30 Apertura lavori congressuali
- 10:00 Sessione associazionismo astrofilo e attuazione riforma UAI

- 11:30 Sessione scientifica didattica, divulgazione e inquinamento luminoso
- 13:30 Pausa Pranzo
- 14:30 Sessione plenaria: Assemblea dei Soci
- c/o Osservatorio Polifunzionale del Chianti
- 18:00 Premiazioni: Premio Falorni, Premio Ruggeri, Premio Astroiniziative
- 18:30 Lectio Magistralis
- c/o Villa "Il Gioiello" (Casa di Galileo)
- 20:30 Cena Sociale
- c/o Omero al Plan dè Giullari

Domenica 6 maggio 2018

- 09:30 Sessione scientifica programmi nazionali di ricerca e tecnologie
- 13:00 Pranzo a Buffet
- 14:00 Solar Party
- 15:30 Saluti e chiusura lavori congressuali
- c/o Osservatorio Polifunzionale del Chianti

Il Congresso si avvale del patrocinio e del contributo di:

Regione Toscana, Provincia di Firenze, Unione Comunale del Chianti fiorentino, Museo Galileo - Istituto e Museo di Storia della Scienza (Firenze)

Si avvale inoltre del patrocinio di:

INAF – Istituto Nazionale di Astrofisica, ASI – Agenzia Spaziale Italiana
Riviste Orione e Le stelle – Gruppo B Editore
Coelum - il portale di Astronomia

Informazioni, registrazione al congresso e presentazione di relazioni

La partecipazione al congresso è gratuita per i soci UAI e per i soci delle Delegazioni organizzatrici. Per i non soci interessati a partecipare alle sessioni congressuali è prevista una quota di 10 euro, da versare all'atto dell'iscrizione direttamente presso la segreteria del Congresso. Gli eventi pubblici sono

aperti e gratuiti per tutti. Tutti i partecipanti al congresso, compresi gli accompagnatori, devono iscriversi al congresso compilando l'apposito **form di registrazione on-line, disponibile a questo link on-line, disponibile a questo link: <https://www.uai.it/astrofilia/congressouai/congresso-2018.html>**

Il termine per la registrazione è fissato al 30 Aprile 2018.

Tutte le informazioni relative alla partecipazione al congresso possono essere richieste alla Segreteria del Comitato organizzatore locale del congresso:

Osservatorio Polifunzionale del Chianti, S.P. 101 km 9,250 Loc. Monte-

corboli S. Donato in Poggio 50021 - Barberino Val d'Elsa (Firenze)

Tel: 333 119 2517

(lun-ven 9-18; sab-dom 9-13)

info@osservatoriochianti.it

Il Museo Galileo concederà l'entrata con biglietto scontato ai partecipanti nei giorni del Congresso.

La location del congresso

Il Congresso si svolgerà per gran parte presso le strutture dell'**Osservatorio Polifunzionale del Chianti (OPC)**, struttura pubblica, aperta e accessibile a carattere scientifico multifunzionale, dedicata a ricerca, didattica e divulgazione, realizzata dai Comuni di Tavarnelle Val di Pesa e Barberino Val d'Elsa.

Attivo dal 2010, è localizzato nei pressi di San Donato in Poggio nel Comune di Barberino Val d'Elsa, a pochi chilometri dall'omonima uscita autostradale, ed è situato all'interno del Parco Botanico del Chianti anch'esso di competenza dell'OPC.

Si compone di molteplici osservatori: Osservatorio Astronomico, Osservatorio Ambientale, Osservatorio Geosismico (INGV), Osservatorio Agrometeorologico.

Le attività divulgative (conferenze) si svolgeranno invece presso la **Sala della Filarmonica di S. Donato in Poggio**.

Come raggiungere la sede del congresso

- In Auto: per chi proviene da Sud, uscita Siena-Bettolle della A1/E35 quindi percorrere il raccordo Siena-Bettolle (SS73) fino a Siena, quindi proseguire per il raccordo autostradale Firenze-Siena (SS674) in direzione Firenze. Uscita S. Donato e quindi provinciale SP101 fino a Barberino Val



d'Elsa. Per chi viene da Nord, uscita della A1/E35 Firenze impruneta quindi percorrere il raccordo autostradale Firenze-Siena (SS674) in direzione Siena. Uscita S. Donato e quindi provinciale SP101 fino a Barberino Val d'Elsa.

- In Treno: stazione FFSS di Firenze Santa Maria Novella, quindi Bus Navetta messo a disposizione dall'organizzazione congressuale (tempo di trasferimento circa 45 minuti)

- In Aereo: aeroporto di Firenze "Amerigo Vespucci", quindi con mezzi pubblici

fino alla Stazione FFSS di Firenze Santa Maria Novella.

- Trasporti Locali: bus Navetta messo a disposizione dall'organizzazione congressuale (tempo di trasferimento circa 45 minuti)

Le strutture dove alloggiare

E' possibile alloggiare presso le seguenti strutture convenzionate:

Le Terrazze del Chianti

www.leterrazzedelchianti.com

5% di sconto sulle prenotazioni dirette

Chianti Village il Morrocco

www.chiantivillage.it

10% di sconto sulle tariffe online

Agriturismo Montecorboli

www.agriturismomontecorboli.it

10% di sconto su almeno due notti

La Compagnia del Chianti

www.lacompagniadellchianti.com

15% di sconto

Altre sistemazioni vicino all'OPC sono:

Agriturismo Il Molinuzzo

www.agriturismomolinuzzo.com

La locanda di Pietracupa

www.locandapietracupa.it

Altre sistemazioni possono essere facilmente trovate tra San Donato in Poggio e Tavarnelle Val di Pesa.

Convocazione Assemblea Ordinaria dei Soci 2018

Cari Soci, l'Assemblea Ordinaria 2018 dei Soci UAI, si svolgerà, contestualmente al Congresso Nazionale 2018, il prossimo Sabato 5 maggio 2018, presso l'Osservatorio Polifunzionale del Chianti a Barberino Val d'Elsa (FI), alle ore 13:30 in prima convocazione e alle ore 14:30 in seconda convocazione.

L'ordine del giorno fissato per l'assemblea è il seguente:

1. Apertura dei lavori a cura del Presidente UAI
2. Nomina del Presidente e del Segretario della AdS
3. Approvazione dell'ordine del giorno e accertamento della validità dell'Assemblea
4. Relazione morale del Presidente UAI
5. Illustrazione del Bilancio consuntivo 2017 e preventivo 2018

6. Relazione del Collegio Sindacale
7. Discussione e ratifica delle proposte di attuazione della Riforma UAI
8. Relazioni dei Coordinatori delle Commissioni e Sezioni di Ricerca
9. Discussione, mozioni e votazioni sulle Relazioni
10. Individuazione sede congressuale 2019
11. Varie ed eventuali

Si ricorda che, a norma dell'art. 10 dello Statuto UAI: "Ogni Socio ha diritto ad un solo voto. Ogni Socio può farsi rappresentare per delega da altro Socio dell'UAI; non è ammessa più di una delega per latore." Si ricorda altresì che il voto per le elezioni degli organi sociali deve essere personale. Si confida in un'ampia partecipazione dei soci UAI.

Roma, 4 Aprile 2018

Il Presidente UAI Avv. Mario di Sora

La Biblioteca UAI

I Soci UAI hanno sconti nell'acquisto dei libri più sotto riportati. Il prezzo è quello normale di copertina, il secondo è quello riservato al Socio UAI. Maggiori dettagli sui singoli libri si possono reperire sul sito Internet UAI (www.uai.it) Per ordinare ed effettuare i pagamenti servirsi:

- del versamento su conto corrente postale n. 20523189 intestato a Unione Astrofili Italiani Via Lazio, 14 00040 Rocca di Papa (RM) specificando nella causale in stampatello Nome, Cognome, indirizzo completo di CAP e, se Socio UAI, il numero tessera.
- del sistema di pagamento online PayPal, accedendo al sito Internet UAI.

Inviare copia della ricevuta a: amministrazione@uai.it

ALMANACCO 2014

Scaricabile gratuitamente in formato pdf da tutti gli astrofili Possibilità di stampa su amazon.it dalla seguente pagina: <http://www.amazon.it/Almanacco-2014-effemeridi-astronomiche-dallUnione/dp/1494816180>

PUBBLICAZIONI UAI

F. Ferri (a cura di)
MANUALE DELLA SEZIONE LUNA
A cura dell'UAI
Euro 6,00/4,00

S. Foglia
ASTEROIDI
Il numero 5/2006 di Astronomia.
Euro 13,00/10,00

C. Rossi
MANUALE PER LA LOTTA ALL'INQUINAMENTO LUMINOSO
I libri di Astronomia
Euro 6,20/ euro 4,13

COLLANA "ASTRONOMIA & DINTORNI" GREMESE EDITORE

P. De La Cotardiè
DIZIONARIO DI ASTRONOMIA
Euro 24,00/20,00

M. Di Sora
L'INQUINAMENTO LUMINOSO
Euro 18,00/15,00

L. Prestinzenza
LA SCOPERTA DEI PIANETI
Da Galileo alle sonde spaziali
Euro 18,00/15,00

E. Ricci
IL CIELO IMPERFETTO
Guida all'osservazione e allo studio delle stelle variabili
Euro 18,00/15,00

G. Romano
LA COMPLESSITÀ DELL'UNIVERSO
Euro 18,00/15,00

G. G. Sansosti
MANUALE DI METEOROLOGIA
Euro 18,00/15,00

E. Sassone Corsi
IL SOLE NERO
Alla scoperta dell'eclissi di Sole
Euro 13,00/9,00

P. Tempesti
IL CALENDARIO E L'OROLOGIO
Euro 18,00/15,00

ALTRE LETTURE CONSIGLIATE della Biblioteca UAI

L. Ravello
IL CIELO DI PAPÀ MARCEL
Manuale per un giovane astrofilo
Euro 12,00/9,00

L. Ravello
RADIOASTRONOMIA
Euro 10,00/8,00

Luigi Botta (a cura di)
GIOVANNI VIRGINIO SCHIAPARELLI - L'UOMO, LO SCIENZIATO
Associazione Cristoforo Beggiani Savigliano, 2004
Euro 20,00/17,00

CONSIGLI DI LETTURA (Internet e dintorni...)

G. Bianciardi
MARTE - UN VIAGGIO NEL TEMPO E NELLO SPAZIO
Euro 15,00/12,00
(ordinare: www.ibs.it)

Roberto Casati
DOVE' IL SOLE DI NOTTE
Lezioni atipiche di astronomia
Ed. Raffaello Cortina

Margherita Hack con Marco Morelli
SIAMO FATTI DI STELLE
Dialogo sui minimi sistemi
Ed. G. Einaudi

Andrea Albini
MACHINA MUNDI
L'orologio Astronomico di Giovanni Dondi

Daniele Gasparri
TECNICHE, TRUCCHI E SEGRETI DELL'IMAGING PLANETARIO

Luca Boschini
IL MISTERO DEI COSMONAUTI PERDUTI
Leggende, bugie e segreti della cosmonautica sovietica
Prefazione di Paolo Attivissimo

50° Congresso UAI

Unione Astrofili Italiani

Foto di Piero Valeri

5 - 7 MAGGIO 2017 FROSINONE

Auditorium Diocesano S. Paolo - Viale Madrid

Il più importante appuntamento degli appassionati di Astronomia in Italia

INCONTRO CON LE SCUOLE

- **Pianeti extra-solari - Onde gravitazionali** 5 maggio 2017 - ore 10.00

CONFERENZE

- **Prof. Eugenio Cocchia** 5 maggio 2017 - ore 18.00
"La nuova Astronomia delle onde gravitazionali".
- **Prof. Cesare Barbieri** 6 maggio 2017 - ore 18.30
"La cometa 67P con Osiris gli occhi di Rosetta".

Foto di Giovanni Isopi



con il patrocinio e il contributo di:



con patrocinio di:



OSSERVATORIO
ASTRONOMICO
di Campo Catino





L Congresso Nazionale UAI

Libro degli abstract

Abstract book

5-7 maggio 2017, Frosinone

A cura del Coordinamento delle Sezioni di Ricerca UAI
ricerca@uai.it

SABATO 6 MAGGIO 2017

Sessione speciale sui primi 50 anni e sul futuro della UAI

10:00

"Premio Lacchini 50° Edition" a Luigi Baldinelli fondatore e primo Presidente UAI

Tavola rotonda, moderata da **Franco Foresta Martin**

con i Presidenti UAI emeriti Luigi Baldinelli, Giancarlo Favero, Emilio Sassone Corsi e il Presidente Mario Di Sora
Intervento sul futuro della UAI del **Segretario Luca Orrù**

Sessione Commissioni Didattica, Divulgazione e Inquinamento Luminoso

11:30

Mario Di Sora, OACC
Anna Rita Germani

Comando Polizia Locale Frosinone

Titolo: Controlli sull'IL nel territorio, in collaborazione con la polizia locale e le sezioni ARPA

11:50

Mattia Barbarossa
Team Space4Life

Titolo: L'Italia sulla Luna

Abstract: La squadra napoletana Space4Life, unica finalista italiana, lo scorso marzo ha vinto a Bangalore (India), la gara mondiale Lab2Moon. La gara era stata indetta da TeamIndus, uno dei cinque vincitori del concorso Google Lunar X Prize, competizione spaziale organizzata dalla X Prize Foundation e sponsorizzata da Google. Se tutto andrà secondo i piani degli organizzatori, la Luna potrebbe essere raggiunta già nel 2017 dal primo veicolo spaziale privato progettato dal team vincitore con a bordo il nostro progetto inerente una schermatura delle radiazioni mediante l'utilizzo di cianobatteri.

12:10

Marco Panella
Artix

Titolo: Il progetto "The outer space photo awards"

Abstract: The outer space photo awards è un progetto di divulgazione scientifica per immagini che si pone un duplice ordine di obiettivi: avviare la costituzione di una digital library depositaria della memoria fotografica della comunità astrofila nazionale ed internazionale; avvicinare il grande pubblico ai grandi temi dello spazio attraverso la suggestione visiva delle migliori astrofotografie, da selezionare e premiare per il linguaggio estetico ed iconico capace di guardare dove l'occhio non vede e di restituire la suggestione della percezione scientifica della realtà. Il paradigma culturale del progetto è quello dello spazio profondo,

ovvero lo sguardo dell'uomo verso l'infinito, una traiettoria antropologica che segna i percorsi della scienza e della tecnologia, con radici che affondano nel mito e che hanno segnato pagine straordinarie di letteratura, da Dante a Leopardi a Marinetti; uno sguardo che occupa un'area semantica vasta, ricca di significati e trasversale ai linguaggi ed alle forme della conoscenza.

Titolo: L'astronomia, la scienza più "social", anche con il contributo degli astrofili. Prospettive e ruolo della UAI

Abstract: L'affermazione del titolo non è solo una impressione, che tutti possiamo percepire facilmente navigando in rete, ma è a tutti gli effetti un dato oggettivo, come evidenziato ad esempio dalla classifica Altmetric. Come evidenziato da una news di Media INAF, ben 3 articoli di astronomia sono nella top ten della classifica degli articoli scientifici che hanno avuto la maggiore diffusione sui media e sui social networks nel 2016.

12:30

Paolo Volpini

Commissione Divulgazione UAI

Titolo: Attività della Commissione Didattica UAI

12:40

Maria Antonietta Guerrieri

Commissione Didattica UAI

DOMENICA 7 MAGGIO 2017

Sessione Programmi Nazionali di Ricerca

Titolo: Attività della Sezione Archeoastronomia e Storia dell'Astronomia

9:30

Paolo Colona

Abstract: Guidelines for collaborating with the "Sezione Archeoastronomia": how to make an archaeoastronomical research, the necessary methods to avoid the more common mistakes and check the scientific reliability of the results.

Titolo: Attività della Sezione di Ricerca Asteroidi

9:50

Paolo Bacci

Abstract: La Sezione di Ricerca Asteroidi raggruppa gli osservatori amatoriali che si dedicano allo studio di questi corpi. L'intervento presenta i recenti risultati ottenuti ed i progetti in via di programmazione. SEGUE UN ABSTRACT ESTESO.

Titolo: Stelle Variabili e Pianeti Extrasolari: attività svolta e nuove frontiere

10:10

**Lorenzo Franco,
Claudio Lopresti**

Abstract: Proficua è stata l'attività di ricerca svolta nel corso dell'anno dalla sezione Stelle Variabili e Pianeti Extrasolari. Sono state scoperte numerose stelle variabili e monitorati diversi sistemi extrasolari. Da segnalare la naturale estensione delle tecniche fotometriche anche agli asteroidi e l'esplorazione delle frontiere della spettroscopia, evoluzione complementare della fotometria. SEGUE UN ABSTRACT ESTESO.

Titolo: A caccia di comete: le basi per l'osservazione

10:30

**Carlo Vinante,
Giannantonio Milani,
Mauro Facchini**

Abstract: Each year many comets fall within the range of small amateur astronomers equipments. We present a short review on the basic procedures for observing comets, in particular with digital techniques useful to obtain good results both for pictorial and scientific purposes. SEGUE UN ABSTRACT ESTESO.

Titolo: L'attività svolta dalla SdR Luna UAI

11:10

Antonio Mercatali

Abstract: La SdR Luna in questo anno di attività ha continuato con impegno il programma di ricerca Lunar Geological Change Detection Program che riguarda la verifica sui fenomeni transienti lunari (o TLP) che viene svolto in collaborazione con le corrispettive Sezioni Luna dell'inglese BAA e della statunitense ALPO. Risultati importanti sono stati inoltre raggiunti nel programma di ricerca Impatti Lunari con altri due Candidati Impatti osservati e registrati dal Team di ricerca della Sezione che si occupa di questo programma, che è svolto in collaborazione con il MSFC della NASA. Il progetto Atlante Lunare Italiano è ormai in fase finale per quanto riguarda l'acquisizione delle Tavole lunari che comporranno l'opera. Infine progressi significativi sono stati fatti da alcuni membri nell'acquisizione di immagini lunari in alta risoluzione, questo per merito dell'impegno ed il perfezionamento sulle tecniche di ripresa e di elaborazione successiva delle immagini stesse, aumentando così in modo costante il livello qualitativo di preparazione.



11:30

Luciano Piovan

TITOLO: Attività della Sezione Sole

Abstract: Il 2016 si è caratterizzato con una drastica riduzione dell'attività maculare, 30.1 del NW, confermando il graduale aumento della presenza dei gruppi nell'emisfero nord, già presente nel 2015, e segnalando contemporaneamente la insignificante attività nell'emisfero sud che ha registrato ben 167 giorni in assenza di macchie. SEGUE UN ABSTRACT ESTESO.

11:50

Vincenzo Gallo

TITOLO: Attività della Sezione Astronautica

Abstract: L'intervento riassume le numerose attività della Sezione durante l'anno in corso, come l'organizzazione della terza edizione della notte Bianca dell'Apollo 11, la partecipazione a all'AstroUan Meeting, l'incontro a Milano con l'astronauta Alfred Worden componente della missione Apollo 15 e molto altro. Nella sede congressuale verrà presentata la locandina della quarta edizione de "La Notte Bianca dell'Apollo 11".

12:10

Salvo Pluchino

TITOLO: La SdR Radioastronomia e la didattica in UAI: l'Universo Invisibile

Abstract: La Sezione Radioastronomia non è nuova alle iniziative legate al mondo della didattica. Nel 2016 il CISA - Centro Ibleo Studi Astronomici, Delegazione Territoriale UAI per Ragusa e provincia, ha organizzato a Modica per conto dell'UAI la Scuola Estiva di Astronomia in collaborazione con la Sezione Radioastronomia UAI. Il tema infatti era "l'Universo Invisibile" con particolare attenzione all'osservazione delle meteore in radio. L'ottima risposta dei partecipanti con alcune decine tra insegnanti ed astrofili, ha confermato alla SdR Radioastronomia che l'attenzione verso questa particolare disciplina è tutt'altro che assopita. Da ciò l'idea di rinnovare l'appuntamento ad una seconda edizione da svolgere sempre a Modica nel luglio 2017, in collaborazione con la Sezione Radioastronomia.

12:20

Salvo Pluchino

TITOLO: La nuova area di ricerca "Profondo Cielo UAI"

Abstract: Da poche settimane si è concluso a Foligno un importante appuntamento dedicato al profondo cielo, nelle sue diverse declinazioni, organizzato dall'UAI. Lo scopo del meeting, peraltro ottimamente partecipato presso la Biblioteca "P. Maffei", è stato quello di radunare diverse dozzine di astrofili da molte parti d'Italia con lo scopo di creare un nuovo gruppo di studio UAI che si occuperà di ricerca di SN, di astrofotografia deep-sky, strumentazione, ecc.

12:30

Giorgio Bianciardi

TITOLO: Il telescopio Remoto UAI, una risorsa per l'astrofilo.

Abstract: Viene presentato il telescopio remoto UAI, Nw 750/5 + CCD SBIG ST-8 su Montatura Avalon M-uno e gli altri telescopi della rete ASTRA. Il telescopio remoto UAI è inserito nella rete di telescopi remoti ASTRA: www.astratelescope.org, magnitudine limite 17.0 in Clear con 300 s di posa autoguidata, FOV 40' x 60', permette lo studio fotometrico in BVRI e riprese a scopo didattico o di puro diletto, è a disposizione di tutti i Soci: <http://www.uai.it/risorse/telescopio-remoto-new.html>

Un altro telescopio remoto è in preparazione da parte UAI da inserire nella rete.



Attività della Sezione di Ricerca Asteroidi

Paolo Bacci asteroidi@uai.it

In qualità di Responsabile di Sezione è intervenuto Paolo Bacci, socio del GAMP - Gruppo Astrofili della Montagna Pistoiese - che ha illustrato l'attività svolta finora e i futuri obiettivi che ci si propone di realizzare in questo ambito. Inizialmente sono stati indicati i principali compiti della Sezione, come da statuto e regolamento, evidenziando che gli obiettivi indicati sono finora sempre stati raggiunti attraverso pubblicazioni di articoli divulgativi e scientifici; vengono, inoltre, svolti regolarmente meeting e incontri tra gli appassionati di questo settore comunicando che verrà svolto prossimamente un corso specifico sullo studio e ricerca degli asteroidi dove interverranno astronomi professionisti. Attualmente in Italia risultano registrati 167 osservatori con codice MPC (Minor Planet Center): 46 di questi hanno effettuato misure astrometriche di comete e asteroidi, mentre 26 solo di asteroidi. A livello mondiale nel biennio 2015-2017 gli osservatori italiani operativi si posizionano al terzo posto dietro Spagna e Stati Uniti con 60 strutture attive. Il contributo degli astrofili italiani è, inoltre, al primo posto come attività di misure di posizione degli asteroidi. La maggior parte degli astrofili attivi si trova al Centro-Nord ed utilizza strumentazioni con diametro che variano da 80 a 20 cm mentre si nota l'assenza di osservatori operativi al Sud. Le principali attività svolte dagli astrofili sono: l'astrometria, con il follow-up dei Neocp e dei NEA e programma FUAP dell'UAI dove sono stati raggiunti i maggiori risultati; la fotometria, svolta da un numero limitato di osservatori ma nonostante questo, sono stati ottenuti importanti risultati che hanno contribuito a fornire dati ai professionisti, grazie all'elevata qualità raggiunta in questo tipo di attività; anche le occultazioni asteroidali vengono seguite da un ristretto numero di osservatori che collaborano a livello internazionale ottenendo così importanti risultati. Sulla base di questa analisi la Sezione di Ricerca Asteroidi intende far collaborare tutti gli astrofili alle varie iniziative proposte: a tale scopo è nata recentemente una mailing list denominata "asteroiduai" dove vengono quotidianamente scambiate informazioni, proposte e specifiche campagne osservative da svolgere. È stato svolto un censimento degli osservatori italiani

che si dedicano a questo tipo di attività inviando loro una scheda da compilare con i dati principali relativamente alla strumentazione posseduta, al quale attualmente hanno risposto in 27.

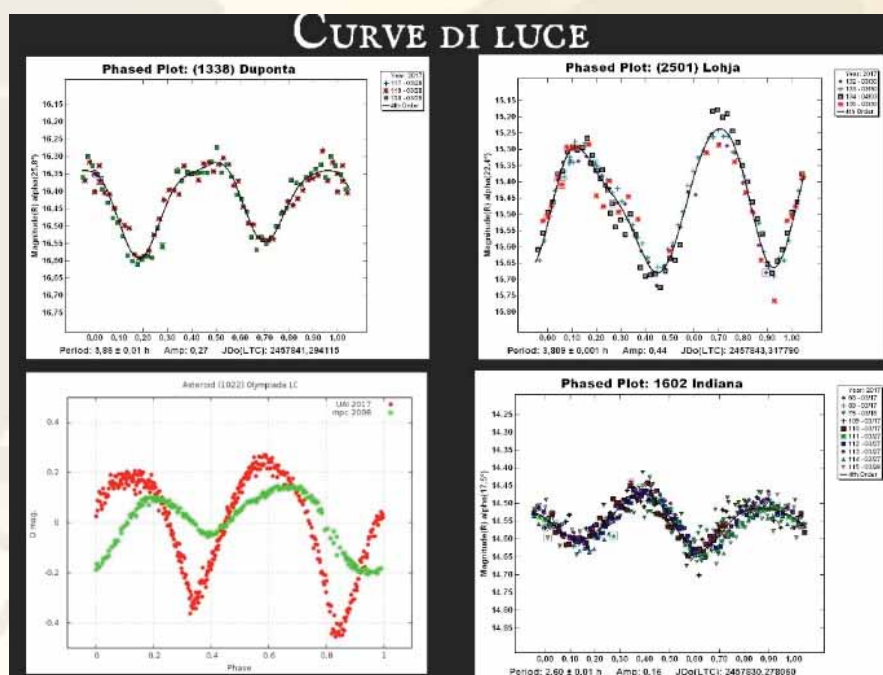
Lo scopo principale è quello di poter coinvolgere il maggior numero di osservatori al fine di produrre articoli e pubblicazioni scientifiche nelle apposite sedi: Minor Planet Bulletin, Minor Planet Center, Rivista "Astronomia" dell'UAI ecc. Per divulgare l'attività svolta dalla Sezione, nonché per avvicinare nuovi appassionati, si ritiene opportuno utilizzare e organizzare sui social network iniziative, videocorsi e dirette *streaming*.

Con lo scopo di diventare un punto di riferimento, la Sezione di Ricerca deve essere in grado di dare delle risposte celeri e specifiche agli astrofili, deve aprirsi ad una proficua collaborazione con tutti gli osservatori anche divulgando le attività che questi svolgono con professionalità e rigore scientifico; pertanto è necessario che si apra un "ponte" tra astrofili e professionisti al fine di essere indirizzati nelle varie attività di ricerca per ottenere risultati di maggior qualità. Ne è un esempio l'intervista effettuata con il Professor Andrea Milani e l'Astronomo Fabrizio Bernardi di Spacedys di Pisa organizzata

dall'ACA (Associazione Cascinese Astrofili) durante la quale vengono forniti preziosi consigli per l'osservazione degli asteroidi ribadendo tra l'altro la necessità della collaborazione tra gli astrofili.

Sulla stessa linea è l'apporto fondamentale fornito alla SdR dall'Astronomo Albino Carbognani, dell'Osservatorio della Regione Autonoma Valle d'Aosta, mettendo a disposizione di tutti la sua professionalità e le sue conoscenze in materia. Con questo spirito nel primo quadrimestre la SdR, grazie alla collaborazione di vari osservatori, ha ottenuto importanti risultati nella fotometria, nell'astrometria e nelle occultazioni asteroidali tra cui: 4 curve di luce di asteroidi che hanno permesso di determinarne il periodo di rotazione, 2 occultazioni i cui dati sono tuttora in fase di elaborazione ed oltre 90 circolari MPEC.

In questo mezzo secolo di astrofilia la SdR, con rinnovato entusiasmo e slancio, grazie alla certa collaborazione di astrofili animati da innata curiosità e sempre maggiore professionalità, si auspica di poter raggiungere nuovi ed importanti risultati dimostrando ancora una volta che gli astrofili italiani sono tra i più bravi al mondo in questo campo.



Stelle Variabili e Pianeti Extrasolari, attività svolta e nuove frontiere

Lorenzo Franco lor_franco@libero.it | Claudio Lopresti cl3lop@gmail.com

La relazione si propone di fare una panoramica degli ambiti di ricerca e dell'attività svolta dalla sezione Stelle Variabili e Pianeti Extrasolari UAI nel corso dell'ultimo anno. La spettroscopia rappresenta per la sezione una nuova frontiera tutta da esplorare che affianca e completa le ormai consolidate tecniche fotometriche.

Con la fotometria misuriamo il flusso luminoso proveniente dagli astri in una ben determinata banda (B, V, R, I), in particolare con la fotometria differenziale misuriamo la differenza di magnitudine di un oggetto rispetto alle stelle di riferimento presenti nello stesso campo di ripresa. Con la spettroscopia misuriamo la distribuzione del flusso luminoso degli astri nei vari colori (lunghezze d'onda), con la possibilità di dedurre alcune delle loro caratteristiche fisiche.

Le stelle variabili mostrano variazioni di luminosità più o meno vistose. I motivi della loro variabilità sono molteplici, si va dalle pulsanti alle cataclismiche ed alla binarie ad eclisse. Il loro studio ci permette di ricavare informazioni, altrimenti difficili da ottenere (massa, raggio, temperatura, composizione ed evoluzione).

La sezione stelle variabili e pianeti extrasolari dell' UAI è strutturata in sottosezioni tematiche, specializzate ognuna nel proprio ambito di ricerca.

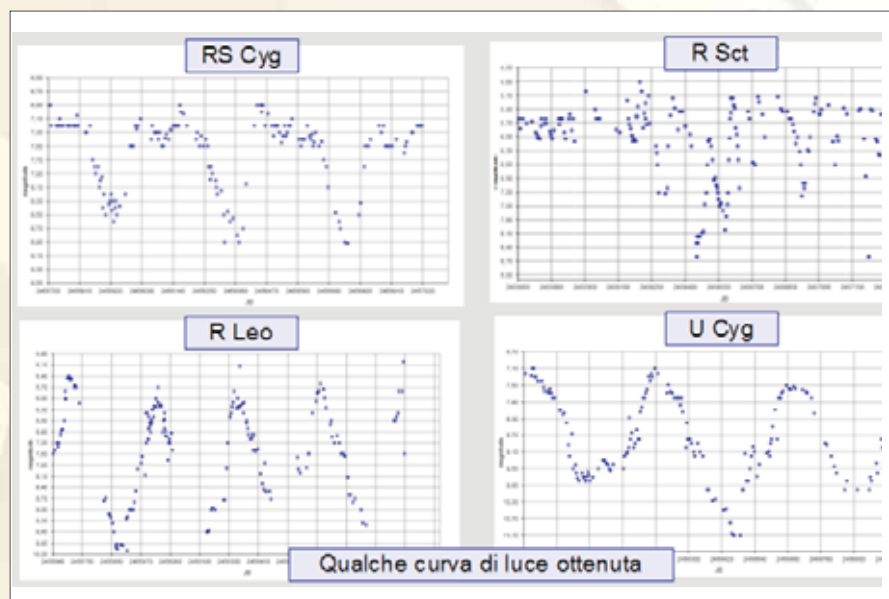


Figura 1. Curve di luce ottenute con stime visuali.

Sezione Stelle Variabili

L'osservazione visuale delle stelle variabili continua ad essere attuale e, con programmi di ricerca di crescente difficoltà, va incontro anche alle esigenze dei neofiti che possono osservarle con un semplice binocolo. Complessivamente sono state osservate in visuale 60 stelle variabili,

acquisendo un totale di 5.336 stime

Nel corso degli ultimi anni l'attività della sezione si è sempre più focalizzata sulla ricerca di nuove variabili da caratterizzare e censire sul sito VSX (Variable Star Index) dell'AAVSO. Le tipologie più comuni sono le binarie ad eclisse (EA, EB, EW) e le pulsanti (DSCT, RR Lyrae). Nell'ultimo anno

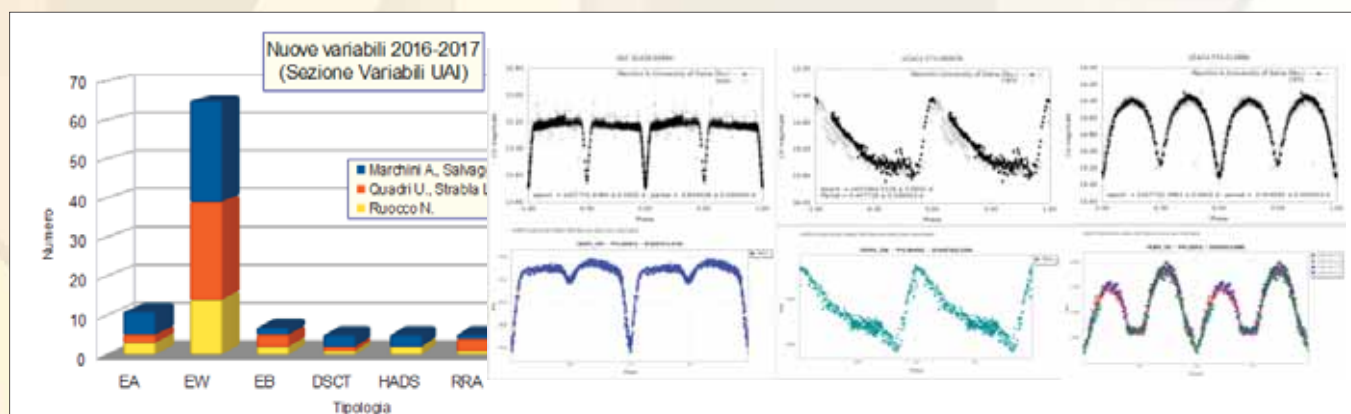


Figura 2. Distribuzione per tipologia delle variabili scoperte.

Figura 3. Curve di luce caratteristiche delle diverse tipologie.

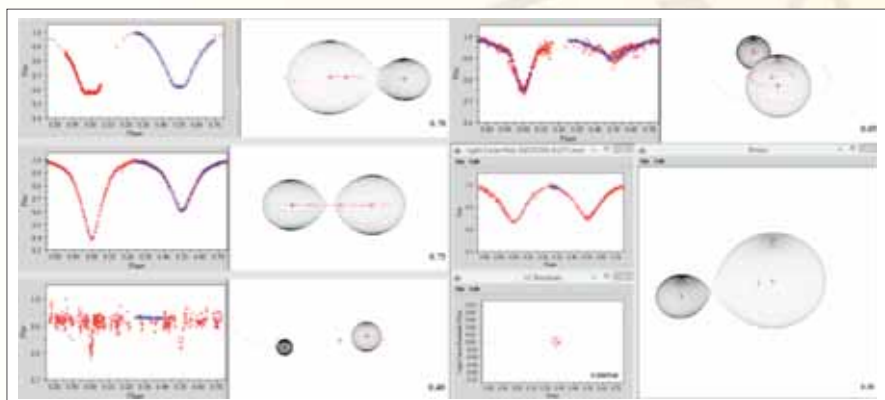


Figura 4. Modellazione di alcuni sistemi binari.

sono state scoperte e censite 103 nuove variabili, di cui la maggior parte binarie a contatto di tipo EW. Appositi software ci permettono di modellare i sistemi binari scoperti per ottenere anche un'immagine visiva del loro aspetto morfologico.

Sezione Pianeti Extrasolari

Prosegue la ormai pluriennale rubrica UAI sui pianeti extrasolari curata da Claudio Lopresti, responsabile della sezione e nel cui ambito sono attivi due programmi di ricerca: DETEX per il monitoraggio dei tempi di transito ed ASPEX per la selezione di aree di cielo candidate alla ricerca di nuovi pianeti extrasolari.

Altri ambiti di ricerca

Fotometria di asteroidi

Le tecniche fotometriche utilizzate per le variabili

ed i pianeti extrasolari possono essere estese anche agli asteroidi ... con qualche difficoltà in più dovuta al loro moto rispetto alle stelle fisse. Gli asteroidi sono assimilabili a degli ellissoidi triassiali e le loro curve di luce mostrano un aspetto bi-modale (due massimi e due minimi per ciclo) con periodi di rotazione prevalentemente tra 6 e 24 h. Numerose curve di luce di asteroidi, acquisite in diverse opposizioni, ci danno la possibilità di ricostruire il loro aspetto morfologico 3D attraverso appositi software.

Spettroscopia

La spettroscopia rappresenta la naturale (ed inevitabile) evoluzione della fotometria multi-banda ottenuta con i filtri fotometrici. La spettroscopia permette infatti di analizzare il flusso luminoso in tutte le bande dello spettro visibile, dal blu al vicino infrarosso. Di seguito vedremo alcuni esempi particolarmente significativi della gran-

de quantità di informazioni derivabili da questo potente strumento di indagine.

Di particolare interesse il monitoraggio spettrale delle stelle simbiotiche e novae, specialmente nelle fasi di outburst.

Anche con strumenti amatoriali, l'osservazione spettrale di galassie ed oggetti remoti ci fornisce la visione diretta (tangibile) dell'espansione dell'universo attraverso la misura dello spostamento verso il rosso delle righe spettrali (effetto Doppler).

Il prossimo meeting delle sezioni si terrà a Savelli (KR) il 8-9-10 settembre al planetario del Parco Astronomico Lilio, nell'ambito del GAD. Siete tutti invitati a partecipare.

Per chi volesse, la presentazione in formato pdf può essere scaricata dall'indirizzo:

http://digidownload.libero.it/A81_Observatory/documenti/StelleVariabili_PianetiExtrasolari_50CongressoUAI.pdf

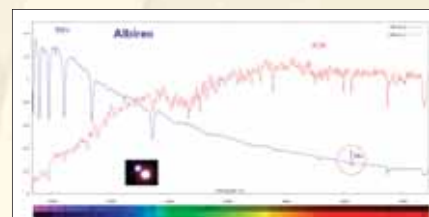


Figura 6. Spettro delle due componenti di Albireo.

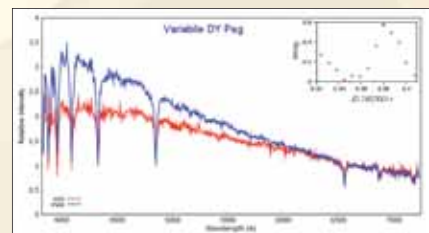


Figura 7. Spettro della variabile DY Peg al minimo ed al massimo di luminosità.

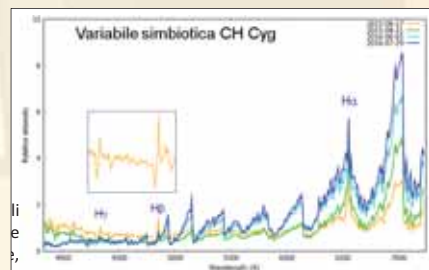


Figura 8. Spettro della variabile simbiotica CH Cyg osservata in date diverse. Notare le variazioni del profilo e delle righe di emissione.

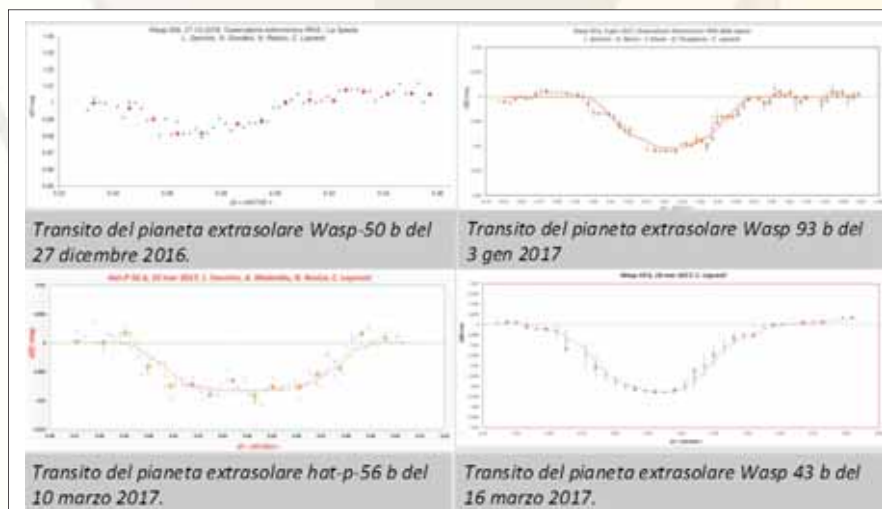


Figura 5. Transiti di alcuni pianeti extrasolari monitorati.

A caccia di comete: le basi per l'osservazione

Carlo Vinante, Mauro Facchini, Giannantonio Milani *comete@uai.it*

Tra i molti oggetti che popolano il cielo le comete sono spesso delle prede molto ambite, soprattutto in occasione di apparizioni particolarmente spettacolari che catturano l'attenzione generale. In questi casi anche con semplici fotocamere è possibile ottenere immagini molto suggestive, anche componendo l'immagine anche con elementi del panorama, come montagne, colline, mare, alberi...

Ma non occorrere attendere la rara apparizione di una cometa spettacolare per avventurarsi nell'osservazione di questi oggetti: comete da fotografare, studiare e misurare in realtà ce ne sono sempre, ed ogni anno diverse giungono alla portata anche di piccoli strumenti dotati di camera CCD o reflex digitale.

La strumentazione necessaria è quella già in possesso di molti astrofili ed il kit ideale lo potremmo riassumere semplicemente in: 1) Telescopio, 2) autoguida per lunghe esposizioni 3) camera CCD. Analizziamo alcuni dei fattori importanti di cui tener conto:

- Le comete hanno il vizio di spostarsi nel cielo, anche rapidamente, soprattutto se si trovano molto vicine a noi. E' quindi indispensabile conoscere la loro posizione per il momento dell'osservazione.

- Sono oggetti di tipo nebulare, quindi consideriamo che la loro luce è diffusa, al pari di una stella sfocata. A seconda delle dimensioni apparenti la brillantezza superficiale sarà diversa e la cometa più o meno facile da vedere.

- La massima luminosità intrinseca di una cometa, salvo eventi imprevisti, è raggiunta al perielio, quando la cometa è più vicina al Sole. Diffidare delle notizie diffuse dai mezzi di informazione! Troppo spesso inaffidabili. Fare riferimento a fonti certe e ai siti dedicati specificamente alle comete.

Puntare una cometa

Prima di tutto: come puntare la cometa nel cielo? Con l'aiuto di un software di mappe stellari (ad es. Guide, Cartes du Ciel, Stellarium...) è molto semplice localizzare la posizione della cometa che ci interessa. Dal programma possiamo avere

diverse informazioni utili:

- La distanza dal Sole e dalla Terra (con un po' di esperienza utile per valutare le possibili dimensioni apparenti e la possibile morfologia legata a variazioni prospettiche)

- La magnitudine prevista dalle effemeridi (che può essere errata anche di molte magnitudini)

- La velocità apparente in secondi d'arco/minuto e l'angolo della direzione del moto proprio (Angolo di Posizione: si conta da Nord in senso antiorario). Un dato molto importante per pianificare le riprese di immagini.

Una cosa molto importante è aggiornare frequentemente i parametri orbitali delle comete. Usare quelli caricati di default sui software porta spesso ad effemeridi completamente errate per le comete periodiche e mancanti per le ultime scoperte.

E' fondamentale conoscere la scala immagine in secondi d'arco/pixel della nostra combinazione telescopio-CCD che è data dalla seguente formula

$$\text{scala} = (\text{pix}/f) \times 206,265 \quad (1)$$

dove *pix* è la dimensione in micron di un pixel ed *f* la lunghezza focale dell'obiettivo in millimetri. Ad esempio con una focale di 1200 mm e un pixel da 7 micron avremo una scala immagine di 1,203 secondi d'arco/pixel. Se ipotizziamo che la cometa abbia un moto proprio di 2"/minuto, la posa massima utile sarà di

$$\text{Posa max} = 60''$$

$$(\text{scala immagine})/(\text{moto proprio}) \quad (2)$$

Ovvero: tempo di posa massimo = $60'' \times 1,203/2 = 36$ secondi.

La tecnica di ripresa

Definito il tempo di posa imposteremo una sequenza di immagini il cui numero dipende da molti fattori, tra cui la luminosità della cometa, la sua altezza sull'orizzonte e quindi la finestra di tempo ottimale per osservarla, la possibile congiunzione o sovrapposizione con fastidiose stelle molto luminose...

In generale però teniamo presente che più pose abbiamo migliore sarà il rapporto segnale/rumore e la qualità dell'immagine. Potremmo andare da

una posa complessiva di 5-10 minuti fino anche a 1-2 ore, o anche più in certi casi estremi di oggetti molto deboli.

Nell'inquadratura tenere sempre presente lo spostamento della cometa durante la sequenza di pose.

Una nota a parte riguarda la coda di gas ionizzati che vengono accelerati dal vento solare. Il loro moto proprio è generalmente molto elevato tanto che a volte le delicate strutture della coda risultano "mosse" già con pochi minuti di posa. In questo caso per ottenere i migliori risultati sono indicate ottiche molto luminose ed un cielo buio e limpido.

L'allineamento della sequenza di immagini sulla cometa può essere fatto in modo automatico con alcuni software come Astroart ed Astrometrica. In alternativa si può fare un allineamento manuale sul falso nucleo che però sarà meno accurato di quello automatico calcolato sul moto proprio.

Un vantaggio della sequenza rispetto ad una unica immagine a lunga posa consiste nel poter rimuovere meglio le tracce dei raggi cosmici o gli effetti di altri possibili disturbi (nuvola di passaggio, scie di aerei, mosso per forte raffica di vento, irregolarità meccaniche nell'inseguimento della cometa, ecc...

Con pose brevi è anche più agevole ottenere una buona sequenza di dark frame per la correzione delle immagini.

Per scopi scientifici è opportuno ottenere "due" immagini finali: una allineata sulla cometa e una sulle stelle, questo nel caso si voglia fare fotometria per cui si avrà bisogno di riferimenti stellari per le misure e utilizzando almeno di un filtro fotometrico:

filtro V se ci interessa la magnitudine totale, per ottenere una misura confrontabile con le stime visuali.

Filtri R, I o specifico a banda stretta per la misura della quantità Afp, correlata alla quantità di polvere prodotta

Diamo per scontato che le immagini vengano correttamente pre-trattate con correzione del dark frame e del flat field.

Le elaborazioni

Una volta acquisita una immagine per prima cosa si vorrebbe riuscire ad elaborarla per poter evidenziare bene la coda e altri eventuali dettagli. Ma non è semplice perché una cometa mostra generalmente un forte gradiente nella chioma con una enorme differenza tra regione centrale della chioma e la coda. Riassumiamo in breve i principali approcci. Utile in generale riscalarare l'immagine in modo logaritmico per avere un aspetto più simile a quello percepito visualmente. Il metodo di elaborazione più celebre è l'algoritmo ideato da Larson e Sekanina, nato inizialmente

per le elaborazioni fotografiche su pellicola è stato poi facilmente trasportato in ambiente digitale. In sostanza sottraendo tra loro immagini positive e negative ruotate di un angolo prefissato e/o ingrandite in senso radiale rispetto al nucleo, evidenziano le variazioni di gradiente nella chioma. Il risultato è a volte spettacolare ma fortemente dipendente dai parametri impostati. Con questo sistema è possibile ad esempio evidenziare deboli code e disomogeneità. Ma non bisogna prendere alla lettera tutto ciò che appare! Infatti questo metodo è usato assai raramente a livello professionale per la sua ambiguità e per i

numerosi artefatti che crea.

Il MEDIAN COMA MODEL (plugin di Astroart) si basa sulla sottrazione rispetto ad una chioma "media" costruita dalla media dei valori radiali sull'immagine. Un metodo efficacissimo per evidenziare anche piccolissime disomogeneità ed asimmetrie.

Il RADIAL MODEL (plugin di Astroart) spiana la chioma rispetto ad un gradiente teorico con andamento inversamente proporzionale alla distanza dal nucleo. Anche qui si evidenziano molto bene le disomogeneità nella distribuzione del materiale.

Il XXIV ciclo verso il minimo maculare

Piovan Luciano sole@uai.it

Introduzione

Con la discesa verso il minimo del XXIV ciclo solare, il lavoro dei nostri collaboratori è stato facilitato enormemente anche da un buon periodo meteorologico. La quantità osservativa è aumentata a 1443 report portando la media giornaliera a 3.94. La strumentazione usata è rimasta pressoché stabile permettendoci di illustrare compiutamente tutta l'evoluzione fotosferica solare del 2016, con il confronto dei dati internazionali dell'AAVSO, SIDC, SFC della Nasa.

Evoluzione del ciclo

Continua la diminuzione dell'attività fotosferica delle macchie con una media del NW (Numero di Wolf) di 30.1 e 26 giorni in assenza di macchie (fig. 1). Questa diminuzione della linea evolutiva, è segnalata anche nella Tabella 1 in cui sono riportati i valori del NW, del numero delle macchie e dei gruppi divisi per emisfero. E' evidente la forte attività dell'emisfero nord e quella ridottissima dell'emisfero sud che con i suoi 167 giorni senza macchie ha influito negativamente sul totale della media annuale del ciclo.

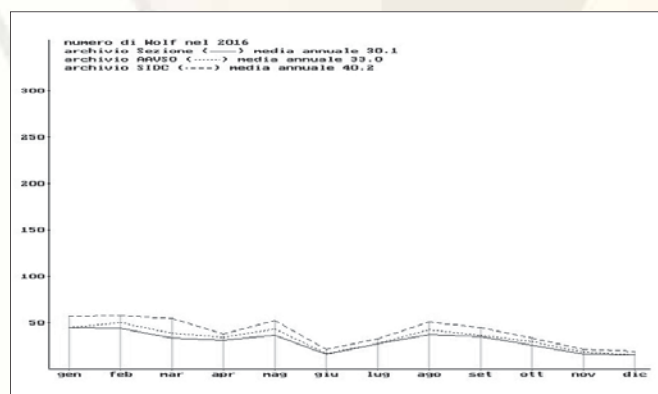


Figura n. 1. NW nel 2016. Linea continua Sezione, puntata AAVSO, tratteggio SIDC.

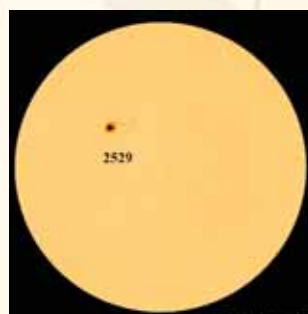


Figura 2. RA 2529n, la più estesa dell'anno, 850 Ml. Emisfero Nord in nero, Sud in rosso.

Sempre nella tabella 1 sono riportati i valori numerici dell'evoluzione fotosferica che segnala il massimo del numero di Wolf a gennaio con 44.7 e i due minimi a giugno e dicembre rispettivamente di 15.7 e 14.8. Segnaliamo anche il minimo nella quantità dei gruppi a settembre nell'emisfero sud con uno 0.3, conseguenza di una prolungata assenza di macchie per 21 giorni consecutivi. L'inconsistente attività fotosferica del 2016 chiarisce bene anche la presenza dell'alta percentuale dei gruppi di classe A (52.9), e la sparizione di quelli di grandi dimensioni delle classi E ed F, unitamente alle macchie VON (visibili ad occhio nudo - fig. 2) che hanno raggiunto solo un modesto 0.7 nella media annuale.

	nvs	nva	nvb	nnt	nnn	nns	ngt	ngn	ngs
gen	44.7	44.8	56.6	25.3	17.6	2.7	3.8	2.5	1.3
feb	43.7	50.0	57.2	26.6	18.7	2.9	3.8	2.7	1.1
mar	33.3	38.6	54.9	13.8	11.4	2.4	3.4	2.8	0.6
apr	31.4	34.0	38.0	18.0	16.1	1.9	2.6	1.9	0.7
mag	36.3	43.5	52.6	19.4	13.9	5.5	3.0	1.9	1.1
giu	15.7	16.8	20.9	5.9	4.1	1.7	1.6	0.9	0.7
lug	27.6	27.1	32.5	16.7	14.0	2.7	2.3	1.8	0.5
ago	37.4	42.2	50.7	17.4	15.0	2.4	3.1	2.4	0.8
set	34.6	36.2	44.7	21.2	16.8	4.4	2.6	2.3	0.3
ott	25.5	29.3	33.6	16.5	11.3	5.2	2.1	1.7	0.4
nov	16.0	18.3	21.4	7.6	6.0	1.5	1.7	1.3	0.4
dic	14.8	14.8	18.8	8.2	2.8	5.5	1.5	0.9	0.6
ann	30.1	33.0	40.2	16.4	12.3	4.1	2.6	1.9	0.7

numero di Wolf: nvs Sezione, nva AAVSO, nvb SIDC
 numero di macchie Sezione: nnt totale, nnn a nord, nns a sud
 numero di gruppi Sezione: ngt totale, ngn a nord, ngs a sud
 gen-dic indicano le medie mensili, ann sono le medie annuali

Tabella 1. Medie delle osservazioni della Sezione, AAVSO e SIDC.



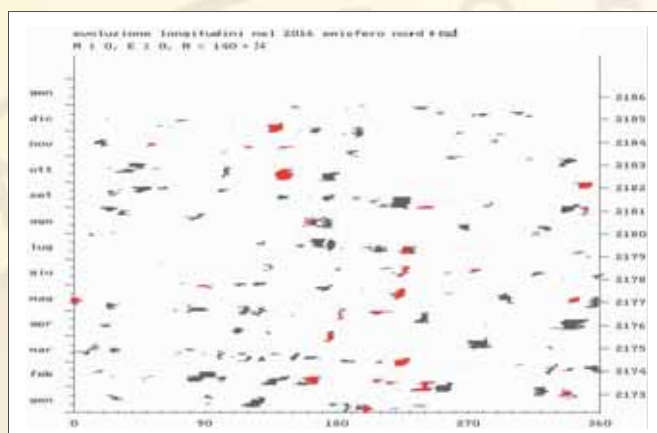


Figura 3. Diagramma composito delle longitudini del 2016.

Ancora più chiara la diversa evoluzione maculare degli emisferi la si può osservare nel diagramma delle longitudini. Unificando i due emisferi, viene confermata la preferenza dei gruppi ad emergere in una fascia longitudinale centrata attorno ai 180°. Questi gruppi raramente si sovrappongono, ma completano e aumentano le densità longitudinali fotosferiche che vediamo nella composita figura 3.

Questo calo sensibile dell'attività fotosferica dell'emisfero sud è ben visibile anche nel diagramma della fig. 4.

Già nella fine del ciclo XXIII, l'attività prolungata dell'emisfero sud fino al 2008 e con il minimo nel 2009, ci metteva sull'avviso che il ciclo XXIV sarebbe stato interessante. Con la sua partenza ritardata di 2 anni, ha mantenuto la sua unicità e singolarità presentando un'evoluzione fotosferica a due velocità. Infatti, mentre l'emisfero nord ha raggiunto il massimo alla fine del 2011 per poi proseguire verso la sua diminuzione, l'emisfero sud, che sembrava seguisse la stessa evoluzione, nei primi mesi del 2013 ha intensificato in modo repentino la sua attività raggiungendo il suo massimo nei primi mesi del 2015. Questa rapida intensificazione dell'attività maculare è durata circa due anni a cui è seguita un'altrettanta rapida discesa nel mese di giugno del 2015, raggiungendo il minimo fotosferico annuale con una media di 4.1 del NW.

Nella fig. 5 sono riportate graficamente le densità dei gruppi in latitudine evidenziando la grande sproporzione nelle quantità dei gruppi tra i due emisferi (345 gr. a nord e 31 a sud) unitamente alla evidenziazione degli stessi alle latitudini vicine all'equatore. Nella fig. 6, il diagramma a farfalla

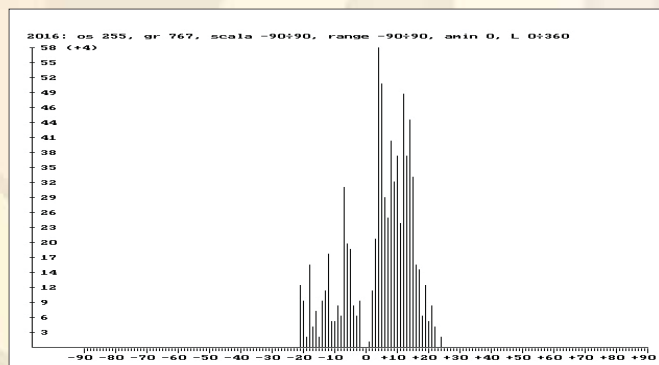


Figura 5. Densità in latitudine 2016.

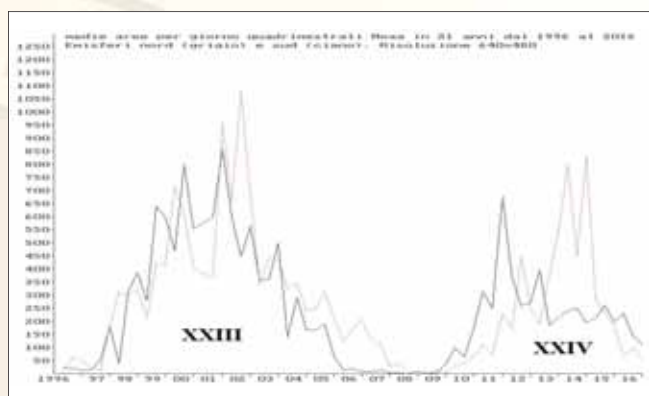


Figura 4. Area delle macchie nei cicli XXIII e XXIV. Nord linea continua, Sud in tratteggio.

mette in risalto la progressiva migrazione dei gruppi dalle alte latitudini all'inizio del ciclo, verso la zona equatoriale nel 2016, indicando che il ciclo sta procedendo regolarmente verso il suo minimo. E' evidente il ritardo dell'inizio del ciclo e i periodi di forte attività dell'emisfero nord (2011) e di quello sud (2013/5) seguita dalla grande lacuna maculare del 2016 (freccie).

Bibliografia

- [1] - Sunspot Index Data Center in Bruxelles (SIDC), 2016.
- [2] - "Sunspot numbers" by Solar Division, AAVSO 2016.
- [3] - Data by Marshall Space Flight Center, MSFC, Huntsville, AL, 2016.
- [4] - Dati Soho - <http://sohowww.nascom.nasa.gov/>

Osservatore	Località	Strumento	Giorni	%
Battaiola Roberto	Pantigliate MI	Rifl 120	18	4,92
Colombo Emilio	Gambarana PV	Rifl 80	79	21,58
Decorso Francesco	Milano	Rifr 60	270	73,77
Ferrari Stefania	Arma di Taggia	Rifl 100	14	3,26
Locatelli Maurizio	Solignano MO	Rifl 110	127	34,70
Mariani Enrico	Tradate MI	SC 200	120	32,79
Ornaghi Giuseppe	Chieti	Rifl 200	144	39,34
Piovan Luciano	Padova	Rifr 50	337	92,08
Piovan Luciano	Padova	Rifr 90	334	91,26

Tabella 1. Medie delle osservazioni della Sezione, AAVSO E SIDC.

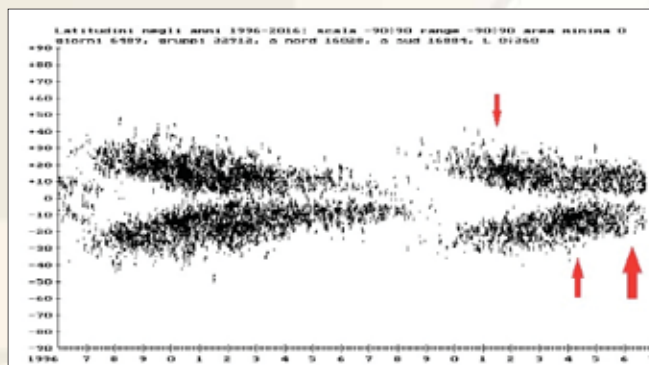


Figura 6. Diagramma a farfalla cicli XXXIII e XXIV.

UAI - Unione Astrofili Italiani bilancio 2016

Nota integrativa e illustrativa (AL 31/12/2016)

Signori Associati,

l'esercizio 2016 si è concluso con un disavanzo di euro 3.403,63, per il quale si propone l'integrale copertura mediante l'utilizzo degli accantonati avanzati di gestione degli anni precedenti.

Il risultato negativo dell'ultimo esercizio è dovuto essenzialmente all'aumentare delle spese relative alle iniziative editoriali (a fronte delle quali purtroppo non vi è stato l'auspicato aumento del numero di tessere e quote di iscrizioni), nonché alla lievitazione di alcuni costi collegati ad alcuni progetti ministeriali.

Anche nel 2016 sono stati incassati contributi pubblici, segnatamente dal MIUR e dal Ministero del

Lavoro, relativi al progetto "Il Cielo in una scuola", nonché al progetto Stelle per tutti.

L'attivo immobilizzato è costituito dal server, dal progetto del telescopio remoto e dal Roll up Economy f.to 85x200. Tutte le attrezzature risultano completamente ammortizzate e

occorrerebbe procedere alla loro sostituzione, o quanto meno a una loro profonda manutenzione, come peraltro già deciso in precedenti assemblee. I **crediti verso clienti** sono esposti al valore nominale, si ritiene al momento di non dover procedere ad alcuna svalutazione degli stessi.

Il saldi delle disponibilità liquide (cassa, banche e Paypal) sono ovviamente esposti al valore nominale.

La posta **fondi ammortamento** racchiude gli accantonamenti eseguiti negli anni precedenti e risulta identica a quella già maturata alla fine del 2015.

I **debiti verso fornitori** sono esposti al valore nominale.

Analogamente al valor nominale sono esposte le voci **Debiti verso erario e debiti diversi**.

La voce patrimoniale passiva **Progetto Stelle per tutti** rappresenta un fondo vincolato per il sostenimento dei costi relativi al progetto in questione, già materialmente incassato nel 2016 ma di competenza economica dell'eserci-

zio successivo, in quanto destinato a coprire le residue spese del progetto ancora da sostenersi nel 2017 e da rendicontare poi al Ministero.

Relativamente alle principali poste del **conto economico** si possono operare le seguenti osservazioni.

Spese editoria UAI: è il costo di competenza per la stampa della rivista *Astronomia* nonché degli Atti dei Congressi.

Spese per organizzazione eventi UAI: sono le spese sostenute direttamente dall'UAI per l'organizzazione dei congressi

Spese per servizi web: rappresentano l'insieme delle spese sostenute dall'UAI per l'hosting del sito web e di tutti i suoi sottodomini.

Tutte le spese relative ai progetti ministeriali sono state raggruppate in un unico conto di competenza.

I **proventi** sono esposti per competenza e sono stati riclassificati in base ai dati segnalati dall'ufficio amministrativo dell'UAI.

E' da segnalare che, per la prima vol-

ta nel bilancio della UAI, è presente un'entrata relativa al c.d.

Contributo 5xmille Irpef, erogato nel 2016 per gli anni di competenza 2013 e 2014.

Dall'esame del bilancio si nota come nel 2016, dopo alcuni positivi anni di risanamento amministrativo, siano purtroppo riapparse nuovamente difficoltà finanziarie, dovute in buona parte all'allungarsi dei tempi di incasso di alcuni consistenti crediti vantati dalla UAI nei confronti della Pubblica Amministrazione per il saldo dei contributi collegati ai progetti in essere e/o già realizzati.

Signori Soci, alla luce delle considerazioni sopra esposte, Vi chiedo di voler approvare il bilancio e la nota integrativa al 31/12/2016 e a deliberare la copertura del disavanzo d'esercizio secondo le indicazioni sopra riportate.

Latina, 12 Aprile 2017

Il tesoriere UAI

Massimiliano Lucaroni

Bilancio 2016

Conto	Descrizione	Apertura	Dare	Avere	Saldo
ATTIVITÀ					
	Crediti	12.025,00	20.220,00	12.850,00	19.395,00
1011	10 Micron (Comec)	1.525,00	3.050,00	3.050,00	1.525,00
1012	Vetriere Pellino				
1013	Neri SpA				
1030	Crediti diversi	2.500,00	2.500,00	1.500,00	3.500,00
1040	Hera Luce		1.830,00	1.830,00	
1050	Progetto CIUS 2016		6.000,00		6.000,00
1060	Entropy Knowledge				
1070	Progetto AstroAcademy	8.000,00		980,00	7.020,00
1080	Progetto Planetario - RainbowM		6.840,00	5.490,00	1.350,00
1090	Progetto Stelle x Tutti				
	Liquidità	23.512,92	84.275,70	81.509,07	26.279,55
1110	CC Postale	11.259,61	73.387,74	59.603,85	25.043,50
1120	Cassa Rurale Lavis				
1140	PayPal	2.253,64	8.197,92	9.818,37	633,19
1150	Cassa	182,53	305,00	486,06	1,47
1160	Banco Frusinate	9.817,14	2.385,04	11.600,79	601,39
	Magazzino				
1210	Rimanenze di merce				
	Immobilizzazioni	8.554,95			8.554,95
1310	Attrezzature e strumentazioni	7.000,00			7.000,00
1320	Macchine d'ufficio/elettroniche	1.440,00			1.440,00
1330	Attrezzature varie e minute	114,95			114,95
	Erario				
1410	Erario IVA				
1420	Erario IRES				
1500	Stato patrimoniale di apertura				
1600	Ratel e risconti attivi				
1700	Perdite portate a nuovo				
Totale ATTIVI		44.092,87	104.495,70	94.359,07	54.229,50



Conto	Descrizione	Apertura	Dare	Avere	Saldo
PASSIVI					
	Debiti	-8.415,29	24.480,69	41.290,97	-25.225,57
2117	Debiti Tipografia Piave	-6.338,31	17.991,40	20.972,91	-9.319,82
2118	Debiti Tipografia Spedim				
2119	Debiti Tipografia Giammarioli				
2130	Debiti verso altri fornitori	-12,00	475,00	10.231,00	-9.768,00
2140	Debiti verso volontari o collabor	-1.486,04	5.430,35	7.092,06	-3.147,75
2150	Debiti verso Banche	-28,94	28,94		
2160	Debiti verso Associazioni	-550,00	555,00	5,00	
2170	Debiti verso Erario			2.990,00	-2.990,00
	Fondo ammortamento	-8.554,95			-8.554,95
2210	Attrezzature e strumentazioni	-7.000,00			-7.000,00
2220	Macchine d'ufficio elettroniche	-1.440,00			-1.440,00
2230	Attrezzature varie e minute	-114,95			-114,95
	Fondi vincolati per progetti	-21.637,34	21.637,34	18.367,32	-18.367,32
2310	Progetto Cielo in una Scuola (M	-21.637,34	21.637,34		
2320	Progetto Stelle per tutti (Ministe			18.367,32	-18.367,32
2300	Ratel e risconti passivi				
2400	Utili portati a nuovo	-5.485,29			-5.485,29
	Totale PASSIVI	-44.092,87	46.118,03	59.658,29	-57.633,13
	Utile(+) Perdita(-) da bilancio		150.613,73	154.017,36	-3.403,63
CONTO ECONOMICO					
COSTI					
	Rimborsi spese per attività soc		2.268,66		2.268,66
3010	Rimborsi Organi Sociali		1.518,66		1.518,66
3011	Rimborsi Sezioni di Ricerca e C		750,00		750,00
3014	Altri rimborsi				
	Spese per beni e servizi attivit		30.507,88		30.507,88
3040	Spese editoria UAI		16.972,91		16.972,91
3041	Spese per organizzazione even		1.500,00		1.500,00
3043	Spese per spedizioni		2.653,36		2.653,36
3044	Spese per servizi web		3.151,77		3.151,77
3045	Spese di gestione Segreteria U		5.600,00		5.600,00
3046	Altre spese generali e commissi		629,84		629,84
	Altre spese		3.709,91		3.709,91
3090	Oneri gestione finanziaria				
3091	Imposte e tasse		713,18		713,18
3100	Oneri straordinari		2.996,73		2.996,73
	Spese per progetti		43.803,24	21.637,34	22.165,90
3101	Progetto Cielo in una Scuola (M		36.886,56	21.637,34	15.249,22
3102	Progetto AstroAcademy (Min. L				
3103	Spese per Planetario - Rainbow		2.500,00		2.500,00
3104	Spese progetto Stelle x Tutti (Mi		4.416,68		4.416,68
	Quote ammortamento				
3110	Fondo PC & server				
3113	Svalutazione rimanenze di mag				
	Totale COSTI		80.289,69	21.637,34	58.652,35
RICAVI					
4010	Quote sociali annuali			23.770,70	-23.770,70
	Proventi editoriali			1.514,72	-1.514,72
4020	Editoria UAI			1.514,72	-1.514,72
4021	Editoria Gremese & Altri				
	Contributi per progetti		18.367,32	28.784,00	-10.416,68
4040	Progetto Cielo in una Scuola (M			6.000,00	-6.000,00
4042	Progetto Stelle x Tutti (Min Lavo		18.367,32	22.784,00	-4.416,68
	Proventi commerciali			12.720,00	-12.720,00
4050	Proventi da inserzionisti			5.880,00	-5.880,00
4051	Proventi da sponsorizzazioni				
4052	Provento da Planetario - Rainbo			6.840,00	-6.840,00
	Proventi vari			6.826,62	-6.826,62
4030	Interessi attivi			3,98	-3,98
4031	Altri ricavi			3.601,38	-3.601,38
4032	Erogazione 5perMille			3.221,26	-3.221,26
	Totale RICAVI		18.367,32	73.616,04	-55.248,72
	Perdita(+) Utile(-) da Conto Eco		98.657,01	95.253,38	3.403,63
	A pareggio : differenza deve es		249.270,74	249.270,74	

Assemblea dei Soci UAI, 6 maggio 2017

1. Il Presidente in carica UAI Avv. Mario Di Sora alle ore 15:45 apre i lavori della AdS. In sala i soci presenti in regola con la quota sociale 2017 sono in totale 30.

2. Come Presidente e Segretario della AdS vengono nominati rispettivamente i soci Emilio Sassone Corsi e Antonio Mercatali.

3. Il Presidente della AdS Emilio Sassone Corsi dopo aver verificato la presenza dei requisiti necessari dichiara la validità della AdS con la conseguente approvazione da parte dei soci presenti dell'Ordine del Giorno.

4. Il Presidente UAI Mario Di Sora prende la parola auspicando una piattaforma con dei presupposti che la nuova riforma UAI possa essere più vicina al territorio tramite le Delegazioni Territoriali UAI, ed alle quali chiede più partecipazione e collaborazione, con uno scambio di idee in entrambi i sensi. Esprime altresì con piacere che il Consiglio Direttivo stia continuando con i progetti di divulgazione con il M.I.U.R., come il corso di astronomia per gli ipovedenti. Esprime inoltre soddisfazione per lo svolgimento del 50° Congresso UAI venuto in concomitanza con il 30° anniversario della fondazione dell'Associazione Astronomica Osservatorio di Campo Catino.

Paolo Colona interviene dicendo che esiste attualmente un ritardo per quanto riguarda le risposte alle e-mail inviate al Consiglio Direttivo, e chiede quindi che possa essere istituito un servizio che possa fornire più velocità alle risposte delle e-mail inviate.

Vincenzo Gallo espone la collaborazione fornita per la visita in Italia dell'astronauta della missione Apollo 16 Charlie Duke in collaborazione con Luigi Pizzimenti dell'Associazione ADAA, e che ha avuto come risultato anche una conferenza stampa tenutasi presso la sala stampa della Camera dei Deputati, ed afferma inoltre che ci dovrebbero essere più collaborazioni di questo tipo. Continua dicendo che doveva esserci almeno un piccolo finanziamento per Mattia Barbarossa, e propone quindi che la cifra di 0,50 € per ogni quota sociale possa essere destinata per finanziare eventi di questo tipo. Conclude proponendo di far reinserire con delle proposte l'insegnamento della geografia astronomica nelle scuole.

Il Vicepresidente UAI Giorgio Bianciardi interviene condividendo l'intervento di Gallo per quanto riguarda l'insegnamento nelle scuole della geografia astronomica, ma per l'argomento su Mattia Barbarossa dice che l'UAI ha dato molto risalto al suo lavoro con la pubblicazione nelle UAI News, e conclude dicendo che lo stesso è stato invitato al presente Congresso UAI come ospite d'onore e quindi con la totale copertura delle spese.

Il Presidente della AdS Emilio Sassone Corsi conferma l'apprezzamento espresso da Mattia Barbarossa nei confronti dell'UAI.

Ruggero Stanga interviene informando che l'insegnamento dell'astronomia attualmente è praticato in un liceo a Firenze, questo perché ci sono un numero di ore annue destinate a questo scopo.

Paolo Bacci con il suo intervento propone dei corsi specifici per i ragazzi, ma chiede che successivamente i risultati ottenuti siano poi adeguatamente valorizzati all'interno dell'UAI, che deve necessariamente diventare un punto di riferimento per queste iniziative.

Ugo Ghione propone di rilanciare i corsi di astronomia organizzati dall'UAI per la formazione dei docenti, e per questo offre la propria disponibilità. Conclude dicendo che sarebbe ideale di riportare l'insegnamento della geografia astronomica al 5° anno del Liceo e di proporre questo al M.I.U.R..

5. Il Tesoriere UAI Massimiliano Lucaroni prende la parola informando la AdS che l'importo delle quote sociali finora versato, circa 800, è in linea con quello dell'anno 2016 e 2015, ma che però è molto più basso degli anni precedenti, questo nonostante l'aumento dell'offerta editoriale prodotta dall'UAI. Continua affermando che è molto positiva la collaborazione instaurata con gli Enti Ministeriali, anche se questo talvolta ha portato a delle difficoltà in liquidità perché l'UAI deve ancora percepire 14.000 € di contributi arretrati da detti Enti, e quindi ci possono essere delle difficoltà per quanto riguarda il rimborso spese ai soci UAI aventi diritto. Inoltre espone alla AdS che l'anno 2016 si è chiuso con una piccola perdita in bilancio, ma che la stessa potrà però essere compensata senza particolari problemi. Lucaroni conclude il suo intervento dicendo che ci sono disponibili ancora 18.000 € da poter spendere per progetti vari.

Il Vicepresidente UAI Giorgio Bianciardi interviene dicendo che 1000 € nel 2013 e 2000 € nel 2014 sono stati erogati all'UAI provenienti dalla quota del 5 x 1000, e quindi si dice soddisfatto per questa iniziativa, ed informa che tramite le UAI News sono stati pubblicati ripetutamente inviti ai soci UAI a continuare a devolvere il 5 x 1000 all'Unione in occasione del proprio adempimento per la dichiarazione dei redditi.

Il Segretario UAI Luca Orrù prende la parola dicendo alla AdS che i rimborsi per i 3 progetti vinti arrivano dopo 3 anni, questo perché questi progetti sono stati vinti per 3 anni consecutivi, e quindi dice che gli stessi dovevano essere meglio scadenziati. Informa inoltre l'Assemblea che un ottimo progetto per un telescopio remoto che era stato presentato presso il Ministero del Lavoro, quest'anno non è stato accettato.

Il Presidente della AdS Emilio Sassone Corsi propone di puntare su progetti con la Comunità Europea per avere così maggiore certezza e rapidità nei pagamenti.

Il Segretario UAI Luca Orrù condivide pienamente questa proposta dicendo che l'UAI dovrà andare in questa direzione.

6. Il Revisore dei Conti Michele Alberti legge alla AdS la valutazione del bilancio proveniente dal collegio dei Sindaci, e con la quale viene così approvato il bilancio. Il Presidente della AdS Emilio Sassone Corsi chiede ai soci presenti di votare ai vari punti finora discussi:

- Relazione morale del Presidente UAI: approvata all'unanimità;

- Bilancio consuntivo 2016: approvato all'unanimità;
- Bilancio preventivo 2017: 13 voti favorevoli, 7 contrari, 10 astenuti.

7. Il Coordinatore delle Sezioni di Ricerca Salvo Pluchino legge alla AdS la relazione dell'attività delle stesse svolta nell'ultimo anno, consegnando una copia firmata di detta relazione al Segretario della AdS.

8. Punto già deliberato in precedenza dalla AdS.

9. Il Segretario UAI Luca Orrù espone alla AdS le novità applicate al regolamento dell'Unione.

Maria Antonietta Guerrieri chiede di variare l'Art. 8 per una migliore comprensione, e dopo discussione lo stesso viene variato nel seguente modo: "Non oltre il 120° giorno prima delle elezioni".

Il Vicepresidente UAI Giorgio Bianciardi fa notare alla AdS che per un errore organizzativo il nuovo regolamento UAI non è stato pubblicato in anticipo sulla rivista sociale "Astronomia UAI", e ribadendo comunque che l'Unione ha lavorato rispettando pienamente le normative vigenti di legge in materia di variazione del regolamento interno, chiede per correttezza alla AdS una votazione che decida se andare avanti con la votazione per l'approvazione del nuovo regolamento, pur essendo a conoscenza di questa mancata informazione, oppure rimandare la stessa dopo la pubblicazione del nuovo regolamento sulla rivista sociale.

Il Presidente della AdS Emilio Sassone Corsi chiede dunque la votazione proposta che ha avuto il seguente risultato:

- 24 voti favorevoli, 1 contrario, 5 astenuti.

Viene svolta così dalla AdS la votazione finale per l'approvazione definitiva del nuovo regolamento UAI con il seguente risultato:

- 33 voti favorevoli, 5 astenuti.

10. Il Segretario UAI Luca Orrù informa la AdS che non sono pervenute candidature per ospitare la sede del Congresso UAI 2018, e quindi dovrà essere verificata la possibilità di poter trovare una sede ospitante, possibilmente in una zona del meridione, le candidature dovranno essere inviate al Consiglio Direttivo.

11. Vincenzo Gallo ripropone nuovamente la quota di 0,50 € come già esposto al punto 4.

Il Presidente della AdS Emilio Sassone Corsi risponde che questa richiesta dovrà essere eventualmente deliberata nel Congresso UAI 2018, e comunque non prima di una valutazione che sarà a cura del Tesoriere e del Consiglio Direttivo UAI per verificare la reale fattibilità economica della proposta. Conclude dicendo che dovrà essere necessaria anche una valutazione su come impostare una eventuale iniziativa da parte dell'UAI a favore dei giovani soci UAI provenienti dal campo della ricerca.

Non essendoci altro da discutere o deliberare, i lavori della AdS terminano alle ore 18:10.

Frosinone, 6/5/2017. Letto, approvato e sottoscritto

Il Presidente della AdS, Emilio Sassone Corsi
Il Segretario della AdS, Antonio Mercatali

Gabriele D'Annunzio (1863-1938), scrittore, poeta, drammaturgo, simbolo del Decadentismo



Rubrica curata da
Pasqua Gandolfi
Responsabile Sezione
Astrocultura UAI
astrocultura@uai.it

Nel 1926 fu insignito del titolo di "principe di Montenevoso". Il suo stemma - "d'azzurro al Monte Nevoso d'argento accompagnato in capo dalla Costellazione dell'Orsa Maggiore d'argento (ossia 7 stelle di 7 punte)".

Un brano dal suo romanzo "Il piacere", scritto a Francavilla a Mare nell'agosto del 1889 (vedi il cielo di fine agosto dello stesso anno).

«Le stelle, uom non le desidera, - ma gioisce del lor fulgore»

Per la prima volta, infatti, il giovine conobbe tutta l'armoniosa poesia notturna de' cieli estivi.

Erano le ultime notti d'agosto, senza luna. Innumerevoli, nella profonda conca, palpitava la vita ardente delle costellazioni. Le Orse, il Cigno, Ercole, Boote, Cassiopea riscintillavano con un palpito così rapido e così forte che quasi parevano essersi appressati alla terra, essere entrati nell'atmosfera terrena. La Via Lattea svolgevasi come un regal fiume aereo, come un adunamento di

riviere paradisiache, come una immensa corrente silenziosa che traesse nel suo «miro gurge» una polvere di minerali siderei, passando sopra un alveo di cristallo, tra falangi di fiori. Ad intervalli, meteore lucide rigavano l'aria immobile, con la discesa lievissima e tacita d'una goccia d'acqua su una lastra di diamante. Il respiro del mare, lento e solenne, bastava solo a misurare la tranquillità della notte, senza turbarla; e le pause eran più dolci del suono.

Il cielo nelle prime ore della notte del 26 agosto. Era Luna Nuova il 26 agosto. Sono presenti anche 2 sciami meteorici: Acquaridi settentrionali e meridionali. Possiamo supporre che abbia scritto questa pagina nelle notti attorno a questa data.



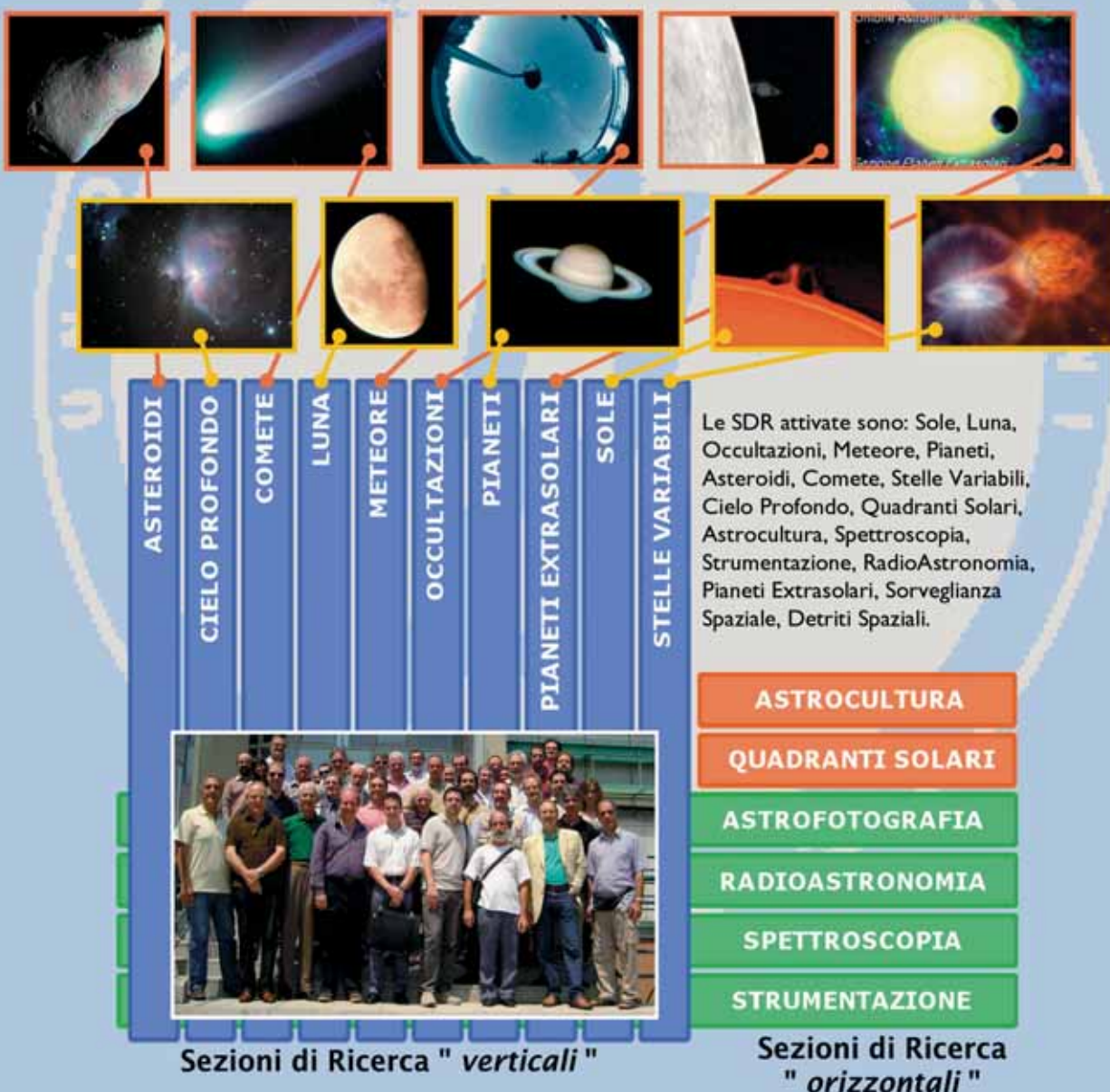


Le Sezioni di Ricerca

Le Sezioni di Ricerca UAI

coordinano a livello nazionale le osservazioni dei corpi celesti e dei fenomeni astronomici più interessanti. I Responsabili di Sezione sono in stretto contatto con gli analoghi organismi di altre importanti associazioni all'estero e con i più qualificati professionisti del settore. Le Sezioni di Ricerca oggi operanti possono essere suddivise in due categorie: *verticali* ed *orizzontali*.

Le prime sono sezioni di ricerca monotematiche, le seconde hanno una valenza multidisciplinare, le cui attività sono anche di supporto alle "sezioni verticali".



Se vuoi intraprendere un viaggio nell'affascinante mondo dell'astronomia diventa socio UAI e partecipa ai numerosi progetti attivati all'interno delle nostre Sezioni di Ricerca!

Visita il sito <http://ricerca.uai.it> oppure scrivi a ricerca@uai.it !

10 MICRON

astro•technology

by COMEC-TECHNOLOGY

NOVITA' 2018

AZ5000 DDS

Direct Drive System
Montatura altazimutale
a forcella professionale

Motori direct drive ad alte prestazioni
Fuoco Nasmyth opzionale
Derotatore a controllo integrato
Adatta per diametri sino a 650mm

Tutte le montature 10Micron
dispongono di un software di
controllo integrato ed
indipendente da PC esterni



AZ2000 HPS

High Precision and Speed
Nuova montatura altazimutale
con encoder assoluti

Disponibile anche in versione
dual optics per montaggio
di due strumenti
Disponibili a breve anche
le versioni AZ3000 e AZ4000



Rivenditori italiani:

NORD: 10Micron
CENTRO SUD: Unitronitalia
www.unitronitalia.com

Foto: Osservatorio Astronomico Sormario



www.10micron.it

10Micron by Comec snc - Via Archimede, 719 - Caronno Pertusella (VA)
Tel 0296457330 - email: info@10micron.it

