ASTRONOMIA

www.uai.it

La rivista dell'Unione Astrofili Italiani

n. 3 • luglio-settembre 2022 • Anno XLVII

Sped. in A.P. 70% filiale di Belluno Taxe perque - Tassa riscossa - Belluno centro

Giove, 2019

ASTROFOCUS
Quanti Universi?
pag. 8

ESPERIENZE DI RICERCA
Superrotazione di Venere
pag. 22

DIDATTICA
Venere sul Quirinale
pag. 41

AVALON INSTRUMENTS

NEW!

M-zero obs

La soluzione perfetta per un'osservatorio personalizzato

StarGo

GoTo Control System

M-uno

Fotografa tutta la notte senza bisogno del Meridian Flip!

Linear

La classica equatoriale forte, resistente dall'inconfondibile design!

M-zero

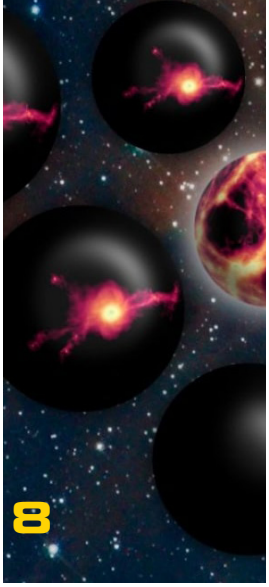
Leggera, forte, trasportabile configurabile in equatoriale e alt/azimutale

M-zero lhq

Per le basse latitudini da 70° fino a 0° !

www.avalon-instruments.com facebook.com/avalon.instruments01 twitter.com/avalon_instr

SOMMARIO



EDITORIALE

La missione sociale dell'UAI, il ruolo della commissione Outreach
Andrea Alimenti

4 **STORIE DI CIELO E DI TERRA**
Con OZMA e un segnale pulsante iniziò la ricerca delle civiltà extraterrestri
Franco Foresta Martin

8 **ASTRO FOCUS**
Quanti universi esistono?
Emiliano Ricci

12 **APPRENDISTA ASTROFILO YOUNG!**
Inquinameno luminoso... un' altra sfida dell'era green
Estate, periodo di star party e tanto altro!
Come avere un souvenir da un'altra galassia
ISS Live
Il gruppo giovani dell'UAI

18 **FINESTRA SULL'UNIVERSO**
Roberto Ragazzoni
L'astronomo-direttore che sogna, progetta e realizza i telescopi del futuro
F. Foresta Martin & A. Giordani

ESPERIENZE

22 **RICERCA AMATORIALE**
Misuriamo la superrotazione delle nubi di Venere
Vincenzo della Vecchia

28 **DIVULGAZIONE**
Il Cielo del mese e molti altri modi per raccontare l'astronomia
Paolo Volpini

32 **DIVULGAZIONE INCLUSIVA**
Divulgazione inclusiva, l'impegno a tutto campo dell'Associazione Cernuschese Astrofili
Fabrizio Migliorini

Dante e le stelle del nostro tempo
Ferdinando De Micco

36 **TECNICA E STRUMENTI**
Raspberry per l'Astrofotografia
Mauro Ghiri

41 **DIDATTICA**
Venere sul Quirinale
Ivano Dal Prete

Il laboratorio di astronomia del "Liceo scientifico Iris Versari" di Cesano Maderno (Mb)
G. Casà, P. Paracchini, M. Banfi

LA RICERCA UAI

49 Giove 2019: rapporto osservativo
G. Adamoli, M. Vedovato

57 BACHECA SOCIALE

- Parte il programma Redshift per premiare i soci iscritti da oltre 30 anni all'UAI
- L'UAI esprime cordoglio per la scomparsa di Gianfranco Marcon il più blasonato costruttore di telescopi italiano
- Resoconto del Congresso UAI 2022

60 ASTROCURIOSITÀ

Dalle stelle a...

In copertina

GIOVE, 21-06-2022, 22:51.6 TU
Telescopio: DK 505 mm/10.500 mm, Zen Optics
Camera d'acquisizione: PG GS3 IMX 252
Filtri: RGB, Astrodon
Località: Bangkok, Tailandia, Tiziano Olivetti
ph7_347@hotmail.com

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

n. 3 • luglio-settembre 2022

Proprietà ed editore
Unione Astrofili Italiani
Direttore responsabile
Franco Foresta Martin
Comitato di redazione
Consiglio Direttivo UAI
Coordinatore Editoriale
Giorgio Bianciardi
Impaginazione e stampa
Gruppo DBS-SMAA srl (BL)
www.tipografiadbs.it

Servizio arretrati
Fare riferimento alle istruzioni riportate su www.uai.it/sito/la-rivista-astronomia-uai/

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 70%. Autorizzazione Filiale PT di Belluno.

Inviare il materiale secondo le istruzioni riportate su *www.uai.it/sito/la-rivista-astronomia-uai/*. Eventuale materiale cartaceo inviato verrà restituito esclusivamente su richiesta. Tutti gli articoli scientifici inviati saranno sottoposti al giudizio di referee qualificati. Gli *abstract* degli articoli originali sono pubblicati su *Astronomy and Astrophysics Abstracts*.

Unione Astrofili Italiani - APS
Segreteria nazionale
c/o "Parco astronomico Livio Gratton"
Via Lazio, 14 – località Vivaro
00040 Rocca di Papa (RM)

Per info relative all'iscrizione all'UAI vedi:
www.uai.it/sito/associazione/iscriviti-e-sostienici/

Per contattarci consultare www.uai.it/sito/contatti

La carta d'identità UAI

L'UAI è dal 1967 il riferimento nazionale della comunità astrofila italiana. Diffondiamo la cultura astrofila e dell'astronomia, nello spirito della *Citizen Science*, valorizzando e aggregando le tante realtà sul territorio nazionale. L'UAI offre davvero una "galassia" di opportunità per l'astrofilo, le associazioni di astrofili, gli Osservatori e i Planetari pubblici. Eccone alcune:

- **Ricerca e Studi:** i Programmi Nazionali di Ricerca della UAI: gli astrofili impegnati nella ricerca scientifica a fondamentale complemento degli astronomi professionisti.
- **Divulgazione:** eventi nazionali per diffondere la cultura dell'astronomia in maniera coinvolgente e inclusiva.
- **Didattica:** corsi di formazione e aggiornamento professionale per gli insegnanti e coordinamento delle attività didattiche sul territorio. L'UAI, con le sue delegazioni, è riconosciuta dal MIUR come ente accreditato per la formazione.
- **Lotta all'inquinamento luminoso:** difesa del "panorama cielo" tramite il monitoraggio dell'inquinamento luminoso, la promozione di iniziative legislative, la collaborazione con produttori e gestori di impiantistica, e la informazione e sensibilizzazione del pubblico.
- **Tecnica e Strumenti:** diffusione di nuove tecnologie, della innovazione astrofila e delle buone pratiche a tutta la comunità astrofila.
- **La Rivista Astronomia:** dal 1998 il periodico di tutti gli astrofili italiani insieme all'Almanacco UAI, rinnovato nei contenuti: relazioni dei Programmi Nazionali di Ricerca, notizie culturali, novità del mondo astrofilo, informazioni sull'attività delle Associazioni e della UAI.
- **L'UAI su Internet:** il rinnovato portale web http://www.uai.it dal 1995 ospita tutte le informazioni relative alla vita associativa, alle attività delle Commissioni, alle Delegazioni UAI, ai servizi UAI quali i Telescopi Remoti e ai grandi eventi organizzati dall'UAI.
- **La rete delle Delegazioni UAI:** L'UAI è fortemente impegnata nel sostenere e far crescere la rete delle oltre 60 Delegazioni UAI sul territorio e degli Osservatori Astronomici e Planetari gestiti e in generale per fare in modo che la comunità astrofila sia più unita, forte ed efficace.
- **I telescopi remoti:** L'UAI dispone di telescopi remoti *(https://www.uai.it/sito/rete-telescopi-remoti/)*, che consentono a tutti i propri soci di scoprire il cielo, in diretta e dal vero, anche da casa!

Unione Astrofili Italiani

Segreteria Nazionale
c/o Parco astronomico "Livio Gratton",
Via Lazio, 14 - località Vivaro
00040 Rocca di Papa - Roma

Apertura segreteria:
dal Lunedì al Venerdì (ore 10-13)
Martedì e Giovedì, anche ore 15-18
Tel: 06.94436469
Fax: 1782717479 (sempre attivo)

RIFERIMENTI MAIL
Amministrazione
Aurora Iannuccelli:
amministrazione@uai.it
Per informazioni amministrative e gestione iscrizioni/rinnovi, cambi di indirizzo, spedizione Rivista, Almanacco, libri, tessere...

Comunicazione e Media
Azzurra Giordani: comunicazione@uai.it
Per contatti stampa, media, collaborazione con la Rivista Astronomia e la Redazione del portale web UAI

Promozione e Progetti
Cesare Pagano: promozione@uai.it
Per contatti e informazioni sui progetti nazionali UAI, la rete territoriale delle Delegazioni, la promozione dell'attività astrofila

Servizi Tecnici
assistenza@uai.it
Per assistenza tecnica sui siti web e le altre risorse UAI

GIUNTA ESECUTIVA
Presidente: **Luca Orrù**
presidente@uai.it
Vicepresidente: **Salvo Pluchino**
vicepresidente@uai.it
Consigliere delegato Editoria: **Giorgio Bianciardi**
astronomia@uai.it
Consigliere: **Andrea Alimenti**
a.alimenti@uai.it
Segretario generale: **Cesare Pagano**
segretario@uai.it

REFERENTI DELLE COMMISSIONI NAZIONALI
Commissione *Outreach*: **Andrea Alimenti**
outreach@uai.it
Commissione *Ricerca*: **Salvo Pluchino**
ricerca@uai.it
Commissione *Tecnica*
tecnica@uai.it

FIDUCIARI REGIONALI
Nord Ovest (Lombardia, Piemonte, V. d'Aosta):
Alberto Andreis fiduciario.nordovest@uai.it
Nord Est (Friuli V. G., Prov. Trento e Bolzano, Veneto):
Carlo Vinante fiduciario.nordest@uai.it
Centro Nord (Emilia Romagna, Liguria, Marche):
Claudio Lopresti fiduciario.centronord@uai.it
Centro 1 (Toscana, Umbria):
Domenico Antonacci fiduciario.centro1@uai.it
Centro 2 (Abruzzo, Lazio, Molise, Sardegna):
Vincenzo Gagliarducci fiduciario.centro2@uai.it
Sud 1 (Basilicata, Calabria, Puglia):
Fernando De Ronzo fiduciario.sud1@uai.it
Sud 2 (Campania, Sicilia):
Carmen Perrella fiduciario.sud2@uai.it

La missione sociale dell'UAI, il ruolo della commissione Outreach

Andrea Alimenti
Commissione
Outreach UAI
a.alimenti@uai.it

EDITORIALE

Mai avrei potuto immaginare di venir eletto nel nuovo Consiglio Nazionale UAI con un così largo consenso. Semplicemente: grazie! Mi ritrovo a scrivere questo editoriale per presentarmi a tutti i soci, raccontare brevemente chi sono, ma soprattutto presentarvi cosa ho intenzione di fare in qualità di coordinatore della nuova commissione Outreach.

Sono un non più tanto giovane – già sulla 31esima orbita attorno al Sole - astrofilo di Latina affetto da questa strana malattia, l'astrofilia intendo, da ben 25 anni. Fin da piccolo mi ritrovai immerso nel mondo astrofilo, scoprendo realtà che hanno di certo caratterizzato fortemente la mia vita. Iniziai ben presto quindi a occuparmi di divulgazione sotto la guida di maestri unici e ai quali devo davvero tutto. Per non rovinare questo amore con obblighi e frustrazioni decisi però di non fare dell'astronomia il mio lavoro. Vivo comunque di scienza (mista a tanta burocrazia): sono ricercatore universitario nel settore delle misure elettriche ed elettroniche specializzato in tecniche a microonde per lo studio di superconduttori.

Negli ultimi anni in UAI mi sono occupato dapprima del progetto "Stelle per Tutti" e poi del coordinamento del Programma Nazionale UAI per la Divulgazione Inclusiva. Posso affermare con orgoglio che le innovative attività sviluppate da questo gruppo di lavoro restano, ancora oggi, un unicum a livello globale.

Come comunità, quella di noi astrofili non ha mai temuto l'innovazione. Penso quindi che le Sezioni della Commissione Outreach, essendo l'interfaccia che abbiamo con il resto del mondo, saranno sempre più spesso chiamate a un continuo ammodernamento affinché l'attrattività verso le nostre attività non venga meno. Ed è proprio dal coinvolgimento diretto e attivo dei più giovani astrofili che troveremo idee e modo di accrescere l'interesse del pubblico generico per questa scienza.

Perché impegnarmi su questo? Seppur inizialmente per me la divulgazione sia stata solo un diletto, oggi la prendo come una vera e propria missione. In un mondo sempre più complesso e tecnologico, il livello di alfabetizzazione scientifica richiesto per vivere con consapevolezza il proprio tempo è via via necessariamente più elevato. Abbiamo assistito, proprio in questi ultimi anni, a numerosi esempi di come la scarsa capacità di analisi di dati e fenomeni complessi porti alla ricerca di appaganti semplici risposte prive di qualunque fondamento scientifico. Queste, solo apparentemente innocue, in realtà influenzano scelte e strategie politiche. La cultura scientifica non può quindi che venir considerata elemento abilitante di ogni democrazia. Considerata però la rapidità con la quale nuove tecnologie e scoperte scientifiche entrano, ed escono, dalle nostre vite, non si può relegare alla sola istituzione scolastica il compito del continuo aggiornamento scientifico utile per rimanere al passo dei tempi. È necessario quindi individuare un'altra tipologia di soggetto che sia di riferimento per tutte le età e che possa svolgere questo compito. Come comunità astrofila, abbiamo il dovere morale di condividere e disseminare il sapere scientifico. È d'obbligo quindi impegnarsi a consolidare il nostro ruolo di mediatori, catalizzatori, e in parte anche produttori, della cultura scientifica, a tutti i livelli. Questo è il ruolo che la Commissione Outreach dell'UAI dovrà ricoprire con sempre maggiore impegno e responsabilità; la mia, la nostra mission.

In questo numero...

... dal Progetto Ozma alle teorie del Multiverso, dai cammini green dei nostri giovani (l'astrofilia è sempre stata molto vicina alle scelte "verdi"), all'astrorock e cosmic metal in "Divulgazione". Belle esperienze di "Divulgazione Inclusiva" e il resoconto dell'ultimo Congresso UAI in "Bacheca Sociale". Un numero che guarda però in particolare ai pianeti del nostro Sistema Solare: osserviamo la superrotazione delle nubi di Venere in Esperienze di Ricerca e ancora il secondo pianeta in "Didattica", Venere sul Quirinale. E Giove, lo studio del pianeta maggiore dalle osservazioni della SNdR Pianeti UAI svolte nel 2019, in "Ricerca". E guardiamoci il bellissimo Giove in copertina di Tiziano Olivetti. Tiziano, socio UAI, effettua riprese planetarie a elevatissima risoluzione che non temono confronti a livello internazionale. Ma non perdetevi in "Astrocuriosità" gli innumerevoli legami della parola "siderale" con insospettabili sostantivi che si legano alle stelle. Preparatevi al prossimo numero, un numero speciale: l'astronautica italiana oggi. La UAI si sta immergendo anche in questo settore, un settore che ci avvicina alle stelle e che sta avendo grandissimi sviluppi.

Il Coordinatore Editoriale

Con OZMA e un segnale pulsante iniziò la ricerca delle civiltà extraterrestri

Franco Foresta Martin
Direttore Responsabile
Astronomia
sidereus@rocketmail.com

L'antenna parabolica da 26 metri del National Radio Astronomy Observatory di Green Bank in Virginia, USA, era puntata verso Tau Ceti, una stella simile al nostro Sole, anche se più piccola, distante circa 12 anni luce dalla Terra, visibile a occhio nudo (magnitudo 3,5) nella costellazione della Balena. Era l'8 aprile del 1960. Il giovane astronomo Frank Drake, allora trentenne, iniziava così il primo programma sistematico di ricerca di segnali radio provenienti da presunte civiltà tecnologicamente evolute. Lo aveva battezzato Progetto Ozma, dal nome della principessa di un mondo fantastico, popolato da personaggi stravaganti, frutto della fantasia dello scrittore per l'infanzia dei primi del '900 L. Frank Baum.

Il ricevitore connesso all'antenna era una supereterodina a banda stretta centrata sulla lunghezza d'onda dei 21 centimetri (pari a 1420 Megahertz) ed era stato costruito in economia dallo stesso Drake e dai suoi collaboratori al costo di appena qualche migliaio di dollari. L'uscita del sintonizzatore era collegata a un altoparlante e la registrazione dei segnali affidata a un rullo con penna scrivente.

Per otto ore consecutive Drake sentì niente di più che un fruscio, del tutto analogo a quello che si capta con un apparecchio radio sintonizzato fuori canale. Poi il giovane radioastronomo decise di spostarsi sull'altro bersaglio del Progetto Ozma: Epsilon Eridani, anche questa una stella di tipo solare, di modesta magnitudo (3,7) e relativamente vicina alla Terra, 10,5 anni luce.

Prima di andare avanti nella rievocazione di questo primo tentativo di ricerca di intelligenza extraterrestre, bisogna aprire una parentesi e ricordare quali fossero, alla metà del secolo scorso, i presupposti concettuali che legittimavano la fattibilità del Progetto Ozma. Nonostante mancassero prove sperimentali, si presumeva che la maggior parte delle stelle fossero circondate da sistemi planetari simili al nostro; che potessero esistere alcuni pianeti di tipo terrestre con forme di vita intelligente; e infine che in una frazione di queste terre extrasolari, la vita intelligente fosse evoluta in civiltà tecnologiche avanzate come o più della nostra. Ebbene, a distanza di tanti anni, solo la prima ipotesi, cioè l'esistenza di pianeti extrasolari, è stata ampiamente provata. In particolare, riguardo alle due stelle che furono il bersaglio del Progetto Ozma, soltanto in

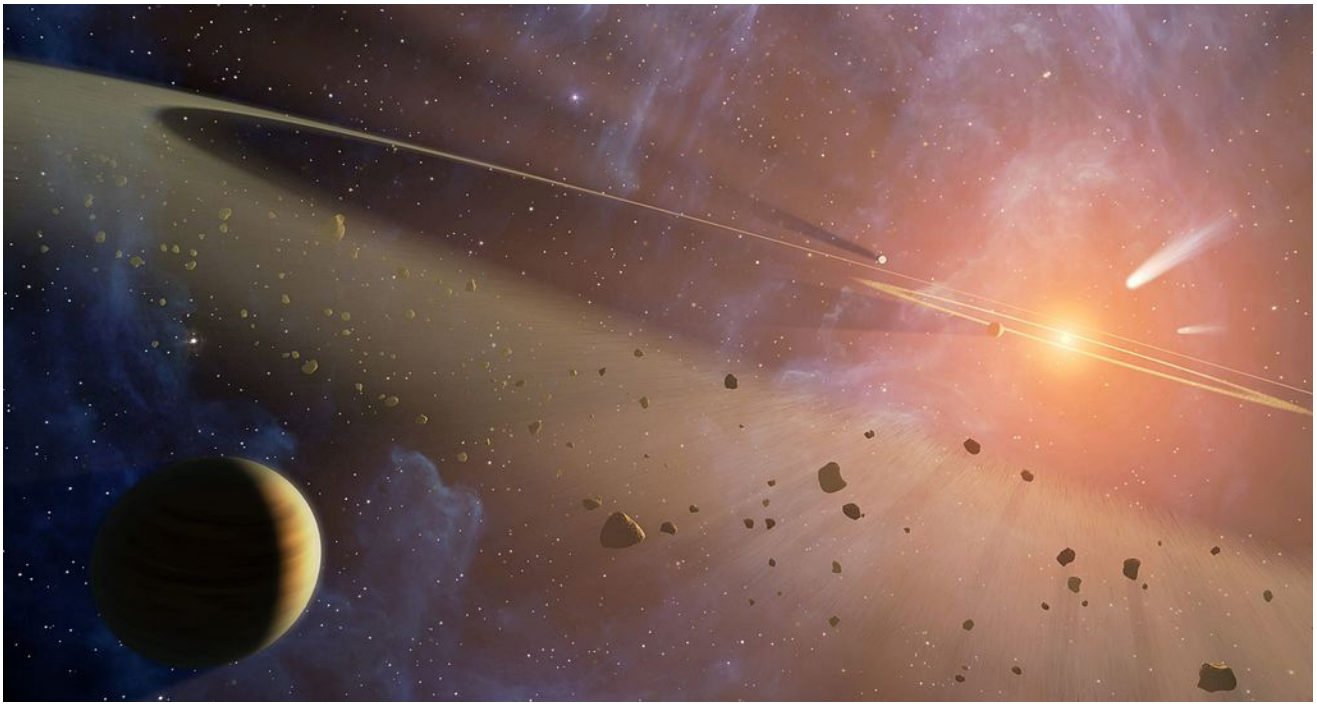


***Figura 1**. Il sistema solare di Epsilon Eridani. (Artist concept, NASA).*

anni recenti sono stati raccolti concreti indizi che entrambe siano dotate di "superterre" (pianeti solidi di grandi dimensioni): forse quattro o cinque attorno a Tau Ceti e almeno una attorno a Epsilon Eridani; oltre che di abbondante materia protoplanetaria residuale (il che non rappresenta una buona notizia per un pianeta abitato, esposto al pericolo di frequenti bombardamenti asteroidali!).
Ma torniamo all'esordio del progetto Ozma del 1960. Dopo essere passato all'ascolto di Epsilon Eridani e aver registrato per alcuni minuti segnali caratterizzati dal monotono rumore di fondo, Drake si rese conto con stupore che l'altoparlante aveva cominciato a sibilare in maniera intermittente e la linea piatta sul rullo scrivente a riempirsi di picchi. Come lui stesso ebbe a raccontare ai colleghi, sulle prime si emozionò, sperando di avere intercettato un segnale artificiale del tutto simile a quello di un radiofaro. Subito dopo pensò di verificare che non si trattasse di un'interferenza terrestre. Per accertarsi che il segnale arrivasse veramente da Epsilon Eridani, Drake cambiò l'orientamento del radiotelescopio, spostandolo verso un'altra zona del cielo. E di fatto il segnale pulsante s'interruppe. Ma poco dopo, quando Drake tornò a puntare Epsilon Eridani, invece del presunto radiofaro, ritrovò il solito ronzio del rumore di fondo. E a nulla valsero le tante ore di osservazione che Drake e altri suoi colleghi dedicarono, successivamente, all'ascolto di quella stella: l'emissione elettromagnetica ciclica non si ripresentò più.
Secondo lo stesso Drake il segnale anomalo era stato generato, molto probabilmente, da un aereo militare che, volando ad alta quota, era entrato casualmente nel cono di ricezione del radiotelescopio. Si trattò dunque di un falso allarme, il primo di una lunga serie, che presentandosi all'esordio di una delle ricerche più elusive e talvolta bistrattate della moderna radioastronomia, diede una misura di quanto difficile, complessa e piena d'insidie si presentasse la caccia ai segnali delle civiltà tecnologicamente evolute.
L'esordio di Drake nella ricerca sistematica di segnali intelligenti dallo spazio fu certamente un'impresa pionieristica, basata su presupposti teorici che, a partire dalla metà del secolo scorso, andavano facendosi strada negli ambienti dell'astrofisica e della radioastronomia. Verso la fine degli anni '50, proprio negli anni in cui Drake aveva iniziato a concepire il Progetto Ozma e ad assemblare il suo ricevitore, altri due fisici poi diventati celebri, Giuseppe Cocconi e Philip Morrison, allora entrambi alla Cornell University (Ithaca, New York), pubblicavano sull'autorevole rivista Nature uno di quegli articoli che con una tipica espressione anglosassone vengono definiti "a seminal paper", cioè un lavoro destinato a

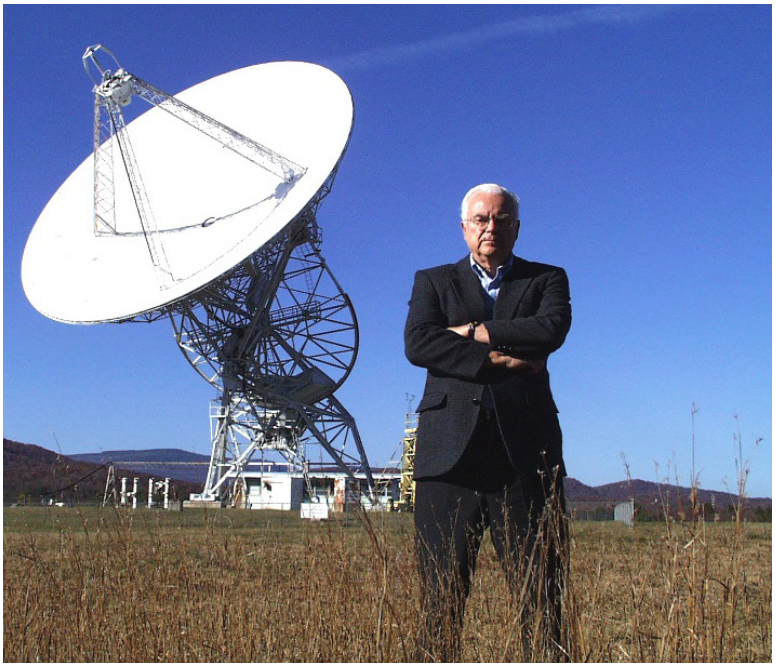


***Figura 2**. Frank Drake sullo sfondo del radiotelescopio da 26 m del National Radio Astronomy Observatory di Green Bank in Virginia, USA. (NRAO).*

suscitare una proliferazione di ricerche simili (G. Cocconi and P. Morrison , Searching for Interstellar Communications. Nature, vol. 184, no. 4690, pp. 844- 846. Sept. 19, 1959).

Affrontando il problema del canale più opportuno su cui sintonizzarsi nel tentativo di trovare le prove dell'esistenza di altre civiltà, i due autori scrivevano: «Su quale frequenza dobbiamo cercare? Una ricerca ad ampio spettro per un segnale debole e di frequenza sconosciuta è difficile. Ma, proprio nella regione radiofonica più favorevole [per il limitato rumore di fondo n.d.A.] si trova uno standard di frequenza unico e oggettivo, che dovrebbe essere noto a ogni osservatore nell'universo: l'eccezionale linea di emissione radio a 1.420 MHz (lunghezza d'onda di 21 centimetri) dell'idrogeno neutro. È ragionevole aspettarsi che ricevitori sensibili per questa frequenza saranno realizzati in una fase iniziale dello sviluppo della radioastronomia. Questa sarebbe l'aspettativa degli operatori della sorgente ipotizzata, e lo stato attuale degli strumenti terrestri giustifica effettivamente l'aspettativa. Pertanto riteniamo molto promettente cercare nell'intorno di 1.420 MHz».

Dunque, Cocconi e Morrison indicavano nell'emissione elettromagnetica naturale dell'idrogeno, cioè dell'elemento più abbondante dell'Universo, una sorta di canale universale, scelto dalle civiltà più evolute nel tentativo di stabilire comunicazioni radio con i propri simili. Secondo i due fisici il segnale sarebbe stato modulato a impulsi e ripetitivo per tempi lunghi, in modo da offrire la possibilità di ascolto a civiltà appartenenti a stelle distanti diversi anni-luce. E per questo Cocconi e Morrison esortavano a indirizzare i primi tentativi di ascolto alle stelle più vicine, entro un raggio di una quindicina di anni-luce, caratterizzate da luminosità ed età simili a quelle del nostro Sole. Certamente a motivo di tutte queste precise indicazioni di Cocconi e Morrison, che furono applicate nella prima ricerca sistematica condotta da Drake, in alcuni testi di radioastronomia si legge che quest'ultimo iniziò la sua ricerca dopo l'uscita dell'articolo apparso su Nature. Invece, secondo un'altra scuola di pensiero, Drake e collaboratori sarebbero arrivati indipendentemente alle stesse conclusioni perché questi concetti già circolavano da qualche tempo ed erano oggetto di dibattito nella cerchia dei ricercatori interessati. La prova starebbe nel fatto che il lavoro di progettazione di Ozma da parte di Drake e la proposta di usare il radiotelescopio di Green Bank precedono l'uscita dell'articolo di Cocconi e Morrison su Nature.

Il Progetto Ozma andò avanti per quattro mesi, nel corso dei quali furono totalizzate 150 ore di ascolto delle due stelle prescelte. Tranne il falso allarme di cui abbiamo riferito, non vi furono altri episodi degni di nota e questa prima campagna sistematica di radioascolto a caccia di segnali intelligenti si concluse col proposito di riprenderla con obiettivi più differenziati e tecnologie più sofisticate. Così fu fatto nel decennio successivo quando ad altri due ricercatori, Patrick Palmer e Benjamin Zuckerman, fu concesso l'uso del maggiore radiotelescopio da 91 metri di diametro del medesimo National Radio Astronomy Observatory di Green Bank per mettere sotto osservazione ben 670 stelle di tipo solare, sintonizzandosi sulla stessa frequenza dell'idrogeno neutro, con bande di ascolto più o meno allargate per tenere conto dell'effetto Doppler e di altri fattori che potessero alterare le emissioni. La nuova campagna di ascolto, battezzata col nome di Progetto Ozma II, si protrasse per circa quattro anni (1972-76) e si concluse anche questa senza alcun indizio di segnali artificiali extraterrestri. E' rimasta celebre la battuta del direttore dell'Osservatorio, il radioastronomo russo-americano Otto Struve, quando i giornalisti gli chiesero di riassumere i risultati del progetto: «Potrei dare la stessa risposta del primo astronauta che sbarca su Marte e tutti vogliono sapere se c'è vita sul quel pianeta. Beh, c'è un po' di vita il sabato sera, ma il resto della

settimana è molto monotono!». Battuta poi sfruttata ampiamente anche da comici televisivi di mezzo mondo.
Il merito principale dei due pionieristici progetti Ozma è stato quello di far nascere tutta una serie di ricerche, sia in ambito pubblico (NASA) sia privato, che vanno sotto il nome generico di SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence), in alcune delle quali lo stesso Drake ha ricoperto un ruolo propulsivo fondamentale. Ricerche, tuttavia, che sotto il profilo dei finanziamenti sono state caratterizzate da alterna fortuna, avendo spesso incontrato lo scetticismo di politici e della parte più scettica del mondo accademico.
A distanza di oltre sessant'anni dall'inizio della caccia all'intelligenza extraterrestre, perdurando l'assenza di risultati utili, nonostante gli straordinari progressi tecnologici adottati negli strumenti e nei metodi di analisi, ci sembra che i concetti espressi da Cocconi e Morrison nelle conclusioni del citato articolo su Nature conservino ancora la loro attualità: « Il lettore potrebbe essere tentato di relegare queste speculazioni interamente al dominio della fantascienza. Noi sosteniamo, piuttosto, che la presenza di segnali interstellari è del tutto coerente con le nostre attuali conoscenze e che, se i segnali sono presenti, i mezzi per rilevarli sono ora a portata di mano. Pochi negheranno la profonda importanza, pratica e filosofica, che avrebbe la realizzazione di comunicazioni interstellari. Riteniamo quindi che una ricerca discriminante dei segnali meriti uno sforzo considerevole. La probabilità di successo sono difficili da stimare; ma se non cerchiamo la possibilità di successo è zero».

Post Scriptum

Proprio nei giorni in cui facevo l'usuale controllo delle bozze di stampa di questo articolo (seconda metà di giugno 2022), molti media hanno rilanciato la notizia che una collaborazione internazionale impegnata in ricerche SETI con il grande radiotelescopio cinese FAST aveva raccolto evidenze di possibili segnali extraterrestri. La provenienza dei segnali a banda stretta poteva essere tentativamente localizzata in una nano-galassia distante 3 miliardi di AL. La notizia, attribuita al professor Zhang Tongjie dell'Università di Pechino, leader del gruppo internazionale di ricerca , è stata successivamente ridimensionata con l'affermazione che era più probabile pensare a un'interferenza di tipo terrestre e che saranno necessari mesi di verifiche prima di potersi esprimere. Insomma, la storia si ripete.

***Figura 3**. Copertina della favola fantastica Ozma of Oz.*

***Figura 4**. L'apparato ricevente usato da Drake per il Progetto Ozma nel 1960. (NRAO).*

Quanti universi esistono?

L'idea scientifica che il nostro universo non sia l'unico esistente, ma che ne esistano molti, se non infiniti altri non è recente. Risale infatti al 1957 l'articolo in cui il fisico statunitense Hugh Everett III (1930-1982) propose la sua interpretazione a molti mondi della meccanica quantistica, la teoria che spiega in termini probabilistici i fenomeni del microcosmo.

Emiliano Ricci
Società Astronomica Fiorentina,
socio fondatore
astronomiainpiazza@gmail.com

Per risolvere il problema concettuale fondamentale della teoria, secondo cui un sistema fisico si trova in un certo stato solo al momento in cui lo si osserva e se ne fa una misura, Everett propose la sua idea: in realtà ogni misura non impone al sistema di scegliere uno fra i vari possibili stati in cui può essere prima della misura, perché il sistema li sceglie tutti. In pratica, secondo Everett, ogni osservazione è un punto di diramazione di universi: tutti i possibili risultati di una misura, e quindi tutti i possibili stati di un sistema si realizzano – e quindi sono tutti reali –, solo che si trovano in universi paralleli e disgiunti, fra i quali non è possibile aprire alcuna comunicazione.
Così, per esempio, si può trovare una soluzione del celebre esperimento concettuale del gatto di Schrödinger, dal nome del fisico austriaco Erwin Schrödinger (1887-1961), che lo propose. In questo esperimento un gatto – o un qualunque altro essere vivente – può trovarsi in uno stato in cui è simultaneamente sia vivo che morto. Uno stato impossibile per la fisica classica dei corpi macroscopici, ma comune nel mondo microscopico, governato dalla meccanica quantistica. Una situazione paradossale che nell'interpretazione di Everett cessa di essere tale: secondo l'interpretazione a molti mondi, infatti, il gatto non è mai contemporaneamente vivo e morto, ma, più semplicemente (si fa per dire!) è vivo in un universo e morto in un altro. Quando noi andiamo a osservare lo stato del sistema – e quindi a vedere lo stato del gatto – prendiamo una diramazione invece che l'altra, che comunque resta

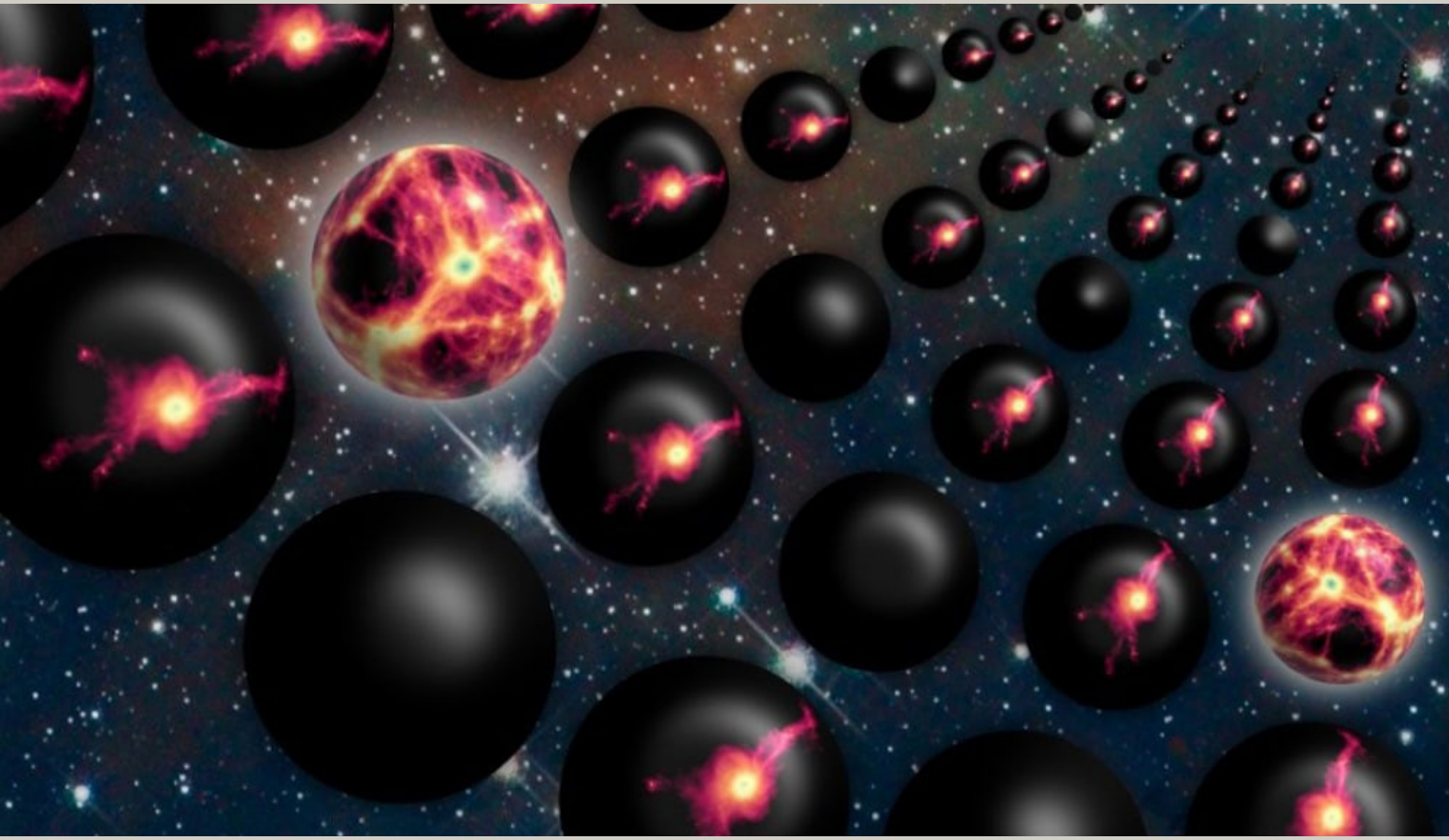


***Figura 1**. Rappresentazione artistica del multiverso. Crediti: Jaime Salcido / Simulazioni della Eagle collaboration.*

altrettanto reale (ma non misurabile da noi).
Questa idea di Everett che esistano infiniti e diversi universi paralleli, in ciascuno dei quali si realizza una fra tutte le possibili alternative che si creano in ogni istante per un certo fenomeno fisico, è stata poi ripresa più di recente anche dal fisico britannico di origine israeliana David Deutch, che ha coniato il termine multiverso proprio per definire l'insieme di tutti questi universi frutto di infinite ramificazioni e conseguenti differenziazioni, secondo cui i singoli universi non sono totalmente scollegati fra loro, ma mantengono connessioni fisiche (a livello di microcosmo quantistico), che eventualmente potrebbero essere rivelate, anche a causa di possibili interferenze reciproche. Una buona esemplificazione di questa teoria si trova per esempio nel film "Sliding doors", dove appunto la protagonista si trova a vivere due vite diverse a seconda che riesca o meno a prendere la metropolitana – da cui le porte scorrevoli del titolo – ma dove, alla fine, si scopre che i due rami tornano nuovamente a interferire fra loro.
Oltre al suo impiego nell'ambito dello studio dei fondamenti concettuali della meccanica quantistica, l'interpretazione a molti mondi ha trovato grande considerazione in ambito cosmologico, come possibile soluzione a una serie di problemi, non ultimo quello legato all'incredibile peculiarità del nostro universo. Già, perché, osservano alcuni, sarebbe sufficiente che una sola delle costanti fisiche fondamentali – la costante gravitazionale, la carica elettrica dell'elettrone, la costante di Planck e altre ancora – avesse un valore diverso da quello attuale e il nostro universo sarebbe completamente diverso (e forse noi non saremmo nemmeno qui a osservarlo).
Ma se fosse vera la teoria del cosmologo russo Andrej Linde sull'inflazione caotica, allora la specificità del nostro universo non sarebbe più un problema. Secondo Linde, infatti, è proprio il meccanismo dell'espansione inflazionaria a innescare la produzione incessante di infiniti universi, tutti differenti fra loro. Perché questo accada, l'universo prima dell'inflazione deve trovarsi in una situazione caotica, in cui ogni regione di spazio ha una densità di energia diversa. In queste condizioni,

l'inflazione si sviluppa in modo caotico, con regioni che restano stabili, altre che collassano, altre che, invece, iniziano a espandersi secondo l'inflazione (una di queste è la nostra). In questa maniera, ogni regione è in realtà un universo indipendente, e il multiverso è in pratica una fitta e intricata rete di ramificazioni di universi.
Partendo da questa idea degli universi ramificati è poi stata sviluppata e portata avanti da molti fisici teorici e cosmologi l'ipotesi che esistano infiniti universi, in continua formazione, e che ciascuno di questi sia dotato di leggi fisiche proprie. Alcuni cosmologi ipotizzano addirittura che i buchi neri non siano altro che tunnel di passaggio verso altri universi, i quali a loro volta possono contenere altri buchi neri contenenti altri universi e così via, all'infinito. Ma l'impossibilità di sottoporre a verifica sperimentale tutte queste teorie, e, soprattutto, di osservare gli altri universi che esisterebbero parallelamente al nostro, le avvicina più alla metafisica che alla fisica. Anche se, come accennato, secondo alcuni potrebbe anche essere possibile trovare tracce di interazioni fra la nostra parte di universo e altre parti di altri universi.

Il principio antropico

L'idea che il nostro universo sia speciale condusse il fisico australiano Brandon Carter a formalizzare nel 1973 il principio secondo cui la posizione dell'uomo nell'universo, per quanto periferica possa essere, è comunque privilegiata, in quanto l'universo si è evoluto nel tempo fino a sviluppare al suo interno l'uomo, ovvero una forma di vita intelligente capace di comprenderlo. Questo principio, proprio perché riporta per certi versi l'uomo al centro dell'universo, è noto come Principio Antropico, che è appunto il nome che gli attribuì direttamente Carter. In pratica si tratta di un inversione del Principio Copernicano, che aveva guidato fino a quel momento gli sviluppi dell'astrofisica e della cosmologia, ponendo la Terra e l'uomo in una posizione spaziale (e temporale) del tutto indifferente rispetto alla storia dell'universo stesso: noi abitiamo su un pianeta qualsiasi che orbita attorno a una stella qualsiasi alla periferia di una galassia qualsiasi, a sua volta posta alla periferia di un ammasso di galassie qualsiasi, fra le centinaia di miliardi di galassie costituite da centinaia di miliardi di stelle ciascuna che popolano l'universo conosciuto.
Così, mentre Copernico aveva spostato definitivamente l'uomo dal centro dell'universo, Carter in una certa maniera riportava l'attenzione sul fatto che l'umanità occupa comunque una posizione speciale dell'universo: secondo Carter, l'uomo, invece di essere un prodotto casuale e non necessario dell'evoluzione dell'universo, è piuttosto parte integrante e sostanziale del suo sviluppo. In altre parole, espresso nella sua formulazione cosiddetta "forte", il principio antropico sostiene che l'universo si è evoluto così proprio perché al suo interno potesse svilupparsi una civiltà intelligente capace di osservarlo e comprenderlo. Noi non saremmo quindi ospiti inattesi del cosmo, ma, secondo i sostenitori del principio antropico forte, saremmo addirittura il fine ultimo dell'universo. Come scrissero il cosmologo inglese John Barrow e il fisico statunitense Frank Tipler nel loro celebre saggio "The Antropic Cosmological Principle", pubblicato nel 1986: "L'universo deve avere proprietà che a un certo punto della sua storia permettono alla vita di svilupparsi al suo interno."
E' ovvio che non tutti i cosmologi possano essere d'accordo con questa affermazione, tanto che esiste anche una versione cosiddetta "debole" dello stesso principio, secondo cui, citando ancora Barrow e Tipler, "i valori osservati di tutte le quantità fisiche e cosmologiche non sono equamente probabili, ma sono limitati dal requisito che esistono luoghi dove può evolversi la vita basata sul carbonio e dal requisito che l'universo sia abbastanza vecchio da averlo già permesso." Un'affermazione in un certo senso ovvia, visto che almeno un caso in cui tali requisiti vengono rispettati esiste, ed è proprio il nostro universo. Nella sua formulazione "debole", il principio si limita ad affermare che nello studio della cosmologia dobbiamo tenere conto di un dato sperimentale importante, ovvero dell'esistenza della vita e dell'uomo nell'universo. In pratica, il fatto che noi esistiamo impone dei vincoli sul valore che le costanti della natura possono assumere.
Non è difficile immaginare che il dibattito attorno a questi temi sia stato piuttosto acceso. Le varie ipotesi a molti mondi, o degli infiniti universi o del multiverso, nelle loro diverse formulazioni, rispondono in un certo senso anche all'esigenza di spiegare da un lato la particolarità del nostro universo, dall'altro di mantenere valido il Principio Copernicano. Il nostro universo sarebbe infatti un universo qualsiasi fra gli infiniti universi possibili, ma, per una circostanza casuale – e fortunata – è nato con i valori delle costanti fisiche esattamente adatti a far sì che, a un certo momento della propria evoluzione, sia stato possibile lo sviluppo di forme di vita e, in conseguenza, di almeno una civiltà intelligente: la nostra. Tutti gli altri universi, con eventuali leggi fisiche e costanti di natura diverse dalle nostre, possono avere evoluzioni totalmente diverse da quella del nostro, e non arrivare mai a produrre forme di vita coscienti e capaci di leggere e comprendere l'universo in cui si trovano. In estrema sintesi, gli unici universi conoscibili sono quelli in cui leggi e costanti fisiche sono tali da portare, a un certo punto della loro evoluzione, alla nascita di una forma di vita intelligente.

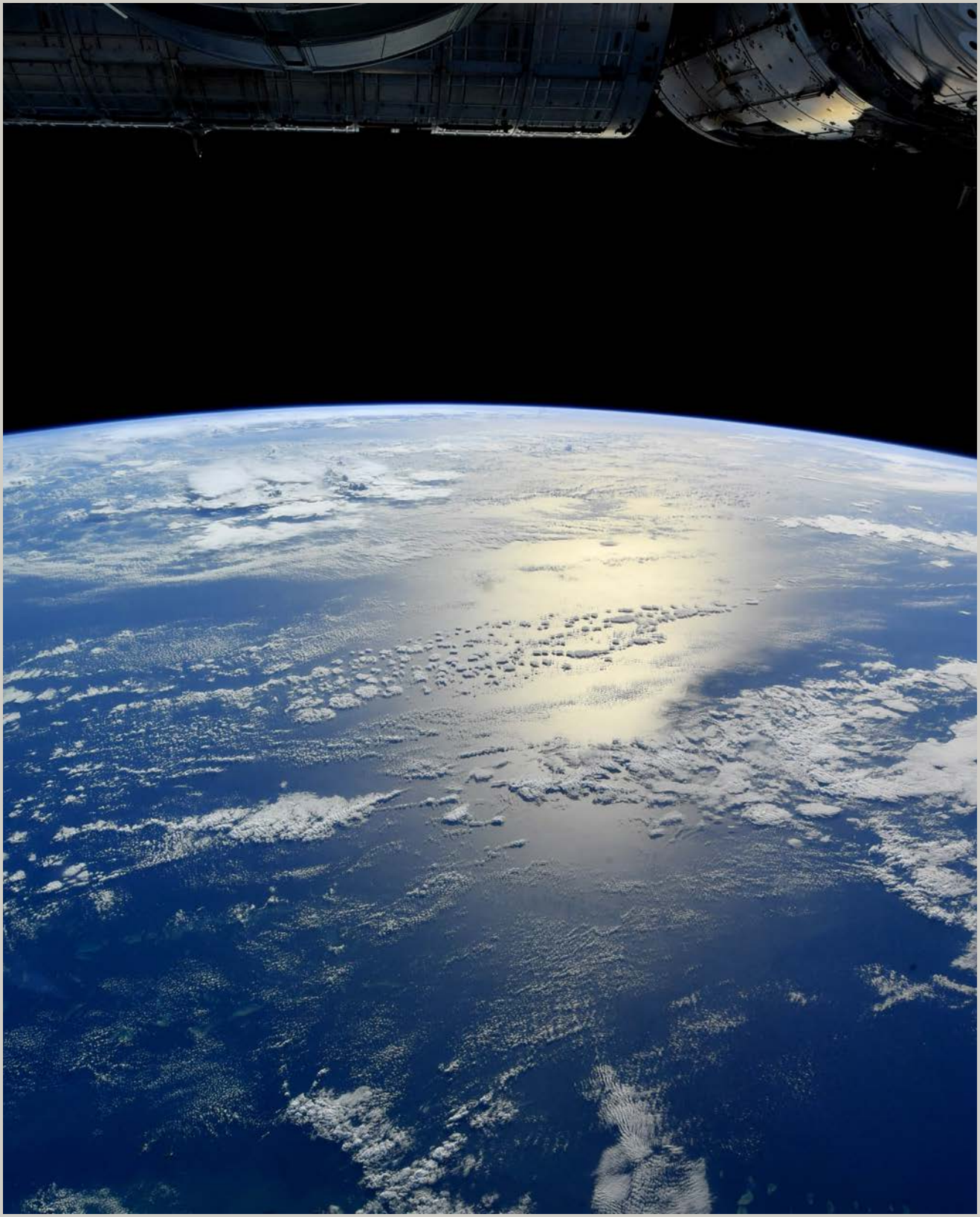
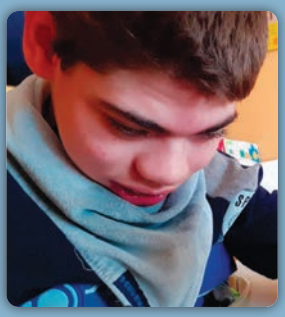
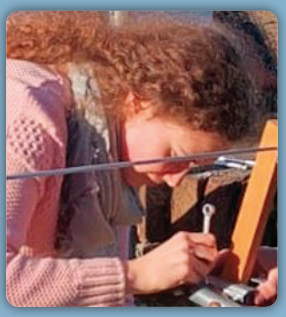
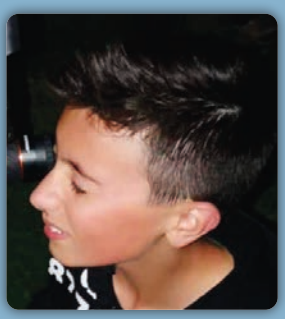


***Figura 2**. Immagine della Terra catturata dall'astronauta Samantha Cristoforetti a bordo della Stazione Spaziale Internazionale. Crediti: ESA/NASA-S. Cristoforetti. Foto distribuita con licenza CC BY-NC-SA 2.0*







Inquinameno luminoso… Un' altra sfida dell'era green

E' iniziata finalmente e speriamo definitivamente e senza ripensamenti l'era green. I Governanti di tutto il mondo hanno capito e dovuto accettare che se vogliamo salvarci dall'eccesso di anidride carbonica dobbiamo limitare gli sprechi ovunque.

L'inquinamento luminoso è uno di questi: lo spreco di illuminazione rivolto verso il cielo provocato dagli impianti di illuminazione esterna mal posizionati o mal progettati. Le conseguenze di questa piaga sono molteplici. Danno economico; lo spreco di energia elettrica e la conseguente impatto sulla produzione di anidride carbonica; in Italia circa il 30/40 % degli impianti di illuminazione esterni pubblici e privati spreca luce verso l'alto e di conseguenza energia elettrica che solo in Italia sono valutati in una perdita di quasi un miliardo di euro tra pubblico e privato. Danni alla sicurezza; la luce rivolta verso l'alto sarebbe più utile in basso dove c'è vera necessità Poi vengono i danni alla fauna e alla flora. Gli animali notturni sono i primi che vedono i loro bioritmi completamente sconvolti e gli uccelli perdono il senso dell'orientamento visivo. La flora in un sistema di forte illuminazione che dura tutta la giornata subisce gravi danni alla sintesi clorofilliana.

L'illuminazione inoltre che riesce ad infiltrarsi all'interno della nostra camera da letto può provocare gravi problemi al nostro ritmo sonno veglia. Anche l'uso di luci bianche-blu interferisce con la qualità del nostro sonno. Il cielo stellato quasi completamento sparito e la chiusura degli osservatori astronomici nei pressi dei centri urbani e tutte le difficoltà conseguenti nella ricerca astronomica professionale e amatoriale. Vi è anche la grande da sottolineare la difficoltà da parte di noi astrofili a fare divulgazione al pubblico ed alle scuole e riavvicinare i giovani alle meraviglie del cielo. Spesso durante le serate divulgative al pubblico incontriamo ragazzi di 15 anni che non hanno mai visto la Via Lattea. Ma c'è anche un grave danno culturale. L' uomo moderno ha perso quasi completamente il contatto con la natura e con il cielo notturno. L'evoluzione tecnologica il benessere le nuove società moderne ci tengono lontano dalla visione e dallo studio dei fenomeni celesti

notturni. Da quando però i primi ominidi 700,000 anni fa hanno acquisito postura eretta sino a poche centinaia di anni fa il legame con il cielo notturno dell'uomo era straordinariamente forte e determinava spesso decisioni importanti riguardo la vita comune le decisioni politiche economiche e sociali. Il cielo stellato notturno era fonte di ispirazione per tutti nessuno escluso e creava quasi un legame mistico dell'uomo con la natura. Ma tutto questo nell'ultimo secolo è cambiato completamente a causa delle nostre abitudini cambiate dalla tecnologia che ci hanno allontanato per sempre da questa meraviglia riconosciuta universalmente appartenente patrimonio culturale dell'umanità e quindi da proteggere con la massima priorità. La causa di tutto questo è da attribuirsi sicuramente anche all'inquinamento luminoso che tutti noi conosciamo bene quando cerchiamo di vedere il cielo stellato alla sera affacciandoci dalla finestra di casa e ci accorgiamo che quasi nulla rimane visibile della volta celeste. Rimangono pochissimi posti sulla terra liberi da questa terribile piaga. L'Italia è il secondo paese al mondo più colpito da questo problema ed è incredibile vedere l'Italia dallo spazio di notte quanta energia sprechiamo verso l'alto (Foto 1). Le cause sono soprattutto da attribuirsi a grossi impianti di illuminazione esterni di aree industriali, campi sportivi, strade e linee ferroviarie illuminate selvaggiamente senza alcun rispetto e non per ultimi i fari laser delle discoteche e concerti all'aperto che ora finalmente sono severamente vietati e immediatamente punibili. Anche l'insensibilità in Italia di pubblici amministratori ha contribuito alla fine e al tracollo del nostro cielo notturno. Illumino tecnici e ditte di impianti di illuminazione che nonostante le leggi obblighino al rispetto di sistemi di illuminazione esenti da inquinamento luminoso talvolta per comodo proprio e per venire incontro alle richieste del cliente non informato è in buna fede, eludono totalmente queste normative. La via lattea che una volta era visibile appena usciti dai centri cittadini ora è addirittura relegata alle cime delle montagne oltre i mille metri di altezza. Ma dal 2007 la Liguria ha emanato una serie di leggi e regolamenti che proteggono il nostro cielo ma sta a noi farlo rispettare se vogliamo riprenderci il cielo che in Italia ci stanno cancellando. L' Associazione Astrofili Spezzini dagli anni '80 sempre impegnata nella divulgazione al pubblico e alle scuole di ogni ordine e grado della scienza astronomica persegue questa lotta all' inquinamento luminoso già dal 2000 quando impose allora gestore società SALT la modifica delle sei gigantesche torri faro situate di via Carducci a La Spezia. Ancora oggi da

Estate, periodo di star party e tanto altro!

Con la stagione estiva i calendari dei gruppi Astrofili si arricchiscono di appuntamenti sotto cieli bui immersi in un clima favorevole dal punto di vista termico. Tantissime le iniziative proposte in tutto il nostro paese: dagli star party alle osservazioni delle "stelle cadenti" con il pubblico rilassato e disteso sulle coperte nei prati fino a veri e propri campi estivi dedicati a tutti gli appassionati.
Per fortuna le idee non mancano e voglio elencare alcune delle iniziative di rilievo dedicate ai nostri ragazzi e non solo riprendendo parte della pagina UAI dedicata:
"Il mese di giugno si apre con l'iniziativa di divulgazione e solidarietà "Stelle per tutti": il 4 giugno le delegazioni dell'UAI organizzeranno in tutta Italia eventi osservativi accessibili anche alle persone con disabilità. Dal 4 al 5 giugno è in programma anche il seminario sul trattamento di dati planetari a cura della Sezione Pianeti UAI. I mesi di giugno, luglio, agosto e settembre pullulano di eventi osservativi e divulgativi: il 5 giugno torna "Save the pale blue dot", iniziativa di divulgazione astronomica e di sensibilizzazione ambientale promossa dalle delegazioni campane dell'UAI; dal 10 al 12 giugno l'UAI lancia l'iniziativa "Le donne dell'astronomia" articolata in conferenze, mostre ed eventi aventi per tema le donne con ruolo chiave nella scienza e nell'astronomia; il 21 giugno è la volta dell'iniziativa di divulgazione "Welcome summer" in occasione del solstizio d'estate; il 13 luglio si celebra invece la superluna dell'anno, protagonista di un evento online organizzato dall'INAF con la collaborazione dell'UAI; dal 10 al 12 agosto tornano le "Notti delle stelle", dedicate alla scoperta del famoso sciame meteorico delle Perseidi e abbinate all'iniziativa enogastronomica "Calici di Stelle"; dal 16 al 18 settembre, in occasione delle "Notti dei giganti", i telescopi saranno invece puntati in tutta Italia su Giove e Saturno."
(credit: https://www.uai.it/sito/news/uai-divulgazione/disponibile-online-il-calendario-astrofilo-2022-delluai/).
Attraverso le UAI news, (https://www.uai.it/sito/?s=uai+news) vengono proposti puntualmente gli eventi che molte associazioni organizzeranno come memorabili star party dove astrofotografi e "visualisti", si troveranno a condividere cieli bui e tersi da esplorare tutta la notte cercando il giusto equilibrio tra puntatori laser che sfrecciano e monitor dei pc che abbagliano.
In tutti i casi, siamo sicuri che l'estate 2022, sarà una stagione fantastica all'insegna della tanto desiderata libertà!
Cieli bui e sereni a tutti!

Alberto Andreis
Fiduciario regionale Nord Ovest

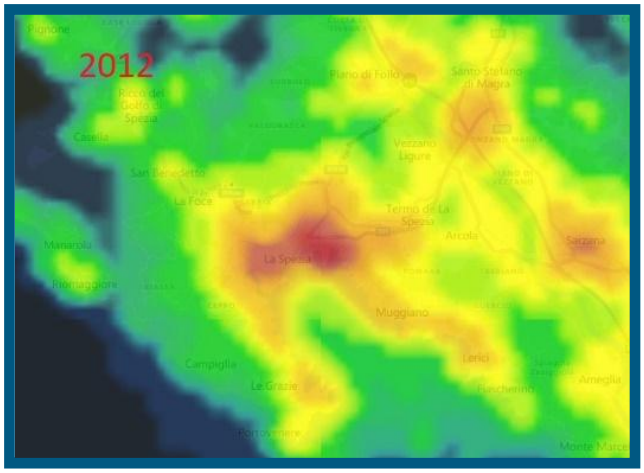


Figura 1

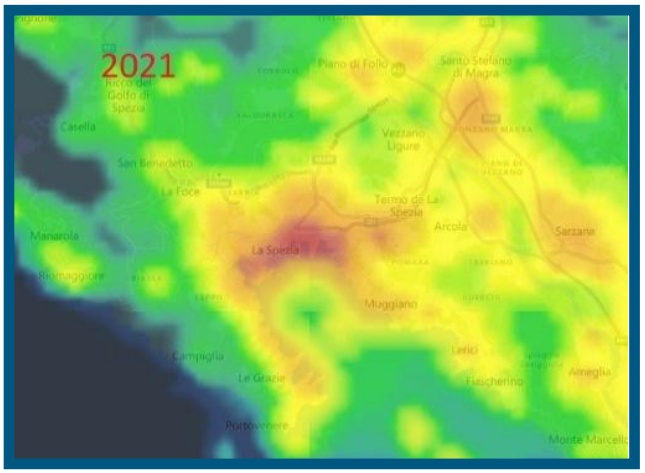


Figura 2

***Figura 3**. Osservatorio*

allora prosegue nella sua lotta agli sprechi e al degrado del nostro cielo stellato segnalando le situazioni di massimo degrado (vedi risultati nella foto 2) "Sta a tutti noi il dovere di segnalare alla Polizia Locale e alla Associazione Astrofili Spezzini, competenti in materia, l'abuso di impianti di illuminazione, dice Giulio Scarfi, Responsabile dell'Osservatorio Iota Scorpii AAS la Spezia, accreditato dal Minor Planet Center per lo studio degli asteroidi, che spesso illuminano non solo il cielo ma anche dentro la nostra casa tutta la notte provocandoci problemi di insonnia e cattiva qualità del sonno. Chiediamo quindi tutti con forza il rispetto di queste leggi per la protezione del nostro cielo che è parte integrante della nostra vita emotiva e culturale e non abbiamo paura di segnalare impianti che deturpano e deteriorano la nostra visione del cielo che è bene fondamentale universalmente riconosciuto. Positivo il rapporto tra la nostra Associazione con Comune e Polizia Locale, negli ultimi anni si sono mostrati molto sensibili al problema e la situazione sta via via migliorando, invitiamo tutti i cittadini a segnalarci impianti di illuminazione che arrecano danno al cielo notturno utilizzando il form delle segnalazioni sul nostro sito www.astrofilispezzini.org"

Giulio Scarfi
Luigi Sannino
Associazione di promozione sociale
Astrofili Spezzini.

Come avere un souvenir da un'altra galassia

Ciao a tutti, mi chiamo Biagio De Simone, ho 27 anni e vengo da Salerno. Sono uno studente di Dottorato in Fisica presso l'Università di Salerno. Appassionato sin da bambino dell'Universo, attualmente mi occupo di Gamma-Ray Burst e di Cosmologia. Dal 2019 ricopro il ruolo di Coordinatore del Centro Astronomico "Neil Armstrong" di Salerno, grazie al quale ho creato tanti contatti nel settore dell'astrofilia ed ho potuto condividere la mia passione con persone che mi arricchiscono ogni giorno di più. La mia missione? Divulgare le stelle al pubblico nel modo più semplice possibile attraverso esempi, metafore e... persino memes!

C'è la possibilità di avere un souvenir da un'altra galassia? Da questa domanda è partita la mia riflessione. Su internet vengono venduti frammenti di meteoriti che vengono dal nostro Sistema Solare: dai frammenti lunari a quelli marziali, dalle condriti ai meteoriti ferrosi, possiamo esporre sulla nostra scrivania o nella nostra credenza un esemplare roccioso extraterrestre a prezzi più o meno accessibili. **Alla luce di ciò, potremmo pensare che tutto ciò che possiamo prendere e conservare è solo ciò che possiamo toccare con mano.** Ma questa visione materialistica è limitata. C'è un qualcosa che noi possiamo tenere con noi, per sempre, e non necessariamente viene dal nostro vicinato spaziale: sto parlando dei **fotoni**. Può sembrare banale ma, riflettendo sull'argomento, ci chiediamo: cosa sono i fotoni?

All'interno delle stelle avvengono intense reazioni nucleari le quali sintetizzano nuclei di elementi, liberando quindi fotoni che si scontrano in continuazione con gli strati interni delle stelle. Dopo milioni di anni, questi fuggono dalla stella e viaggiano nelle profondità del cosmo. Questo avviene per tutte le stelle di una galassia, la quale da lontano appare come una macchia biancastra al telescopio. Sbirciando nell'oculare, questi fotoni impattano sulla nostra retina, trasformandosi in un segnale elettrico che raggiunge la corteccia visiva: qui l'impulso elettrico viene trasformato nell'immagine della galassia che stiamo osservando. La corteccia visiva, inoltre, è collegata alla superficie laterale del lobo occipitale, con il centro dei ricordi visivi.

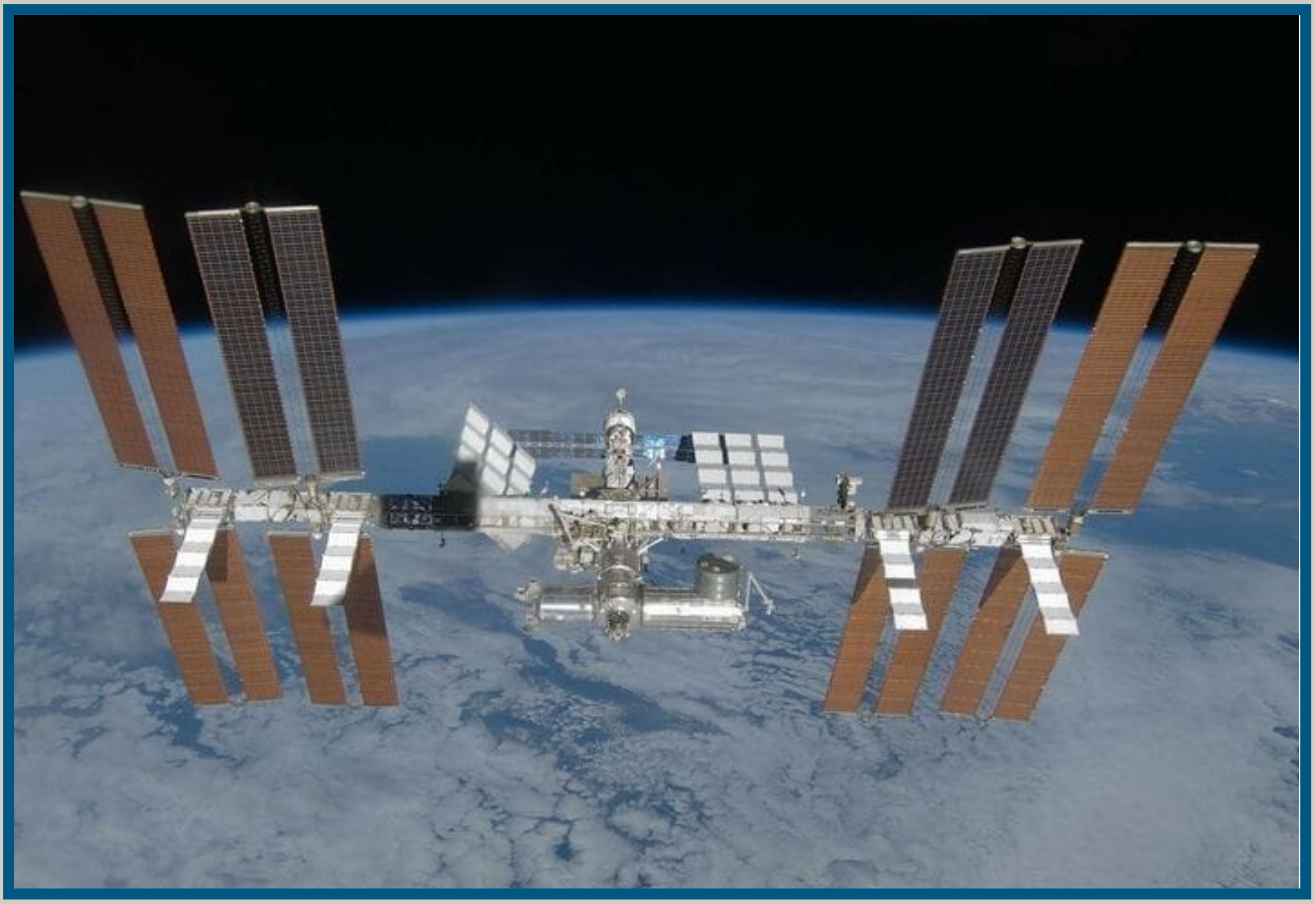
Questi fotoni, che hanno viaggiato per milioni e milioni di anni dapprima all'interno e poi all'esterno delle stelle, sono arrivati al nostro cervello sotto forma di segnale elettrico e **rimangono salvati nella nostra memoria** fin tanto che riusciremo a ricordarli. Abbiamo ricevuto un souvenir fabbricato a milioni di anni luce di distanza da noi, una parte di una galassia che rimarrà per sempre con noi! In questa prospettiva, **osservare al telescopio non è più un gesto distaccato**: osservando, si imprime dentro di sé qualcosa di speciale, si accoglie a braccia aperte un regalo che l'Universo ha voluto fare. Certe meraviglie del cielo sono difficili da raccontare, per questo vi invito a scoprirle con i vostri occhi, sbirciando da un telescopio.

Nell'immagine NASA APOD, una galassia che ricordo di aver osservato la prima volta sotto casa grazie al Meade da 20cm del **Centro Astronomico Neil Armstrong** di cui faccio parte. Questa meraviglia ha ispirato la mia riflessione: **M 81** o, per gli amici, la **Galassia di Bode**. Porterò sempre nella testa e nel cuore i suoi fotoni, che hanno percorso ben 12 milioni di anni luce prima di giungere a me.

Biagio De Simone,
Centro Astronomico "Neil Armstrong" - Salerno

Fonti:

https://apod.nasa.gov/apod/ap210312.html (foto)
https://www.sedesoi.com/occhio-vista-meccanismo/ (alcune info del trafiletto)



ISS LIVE

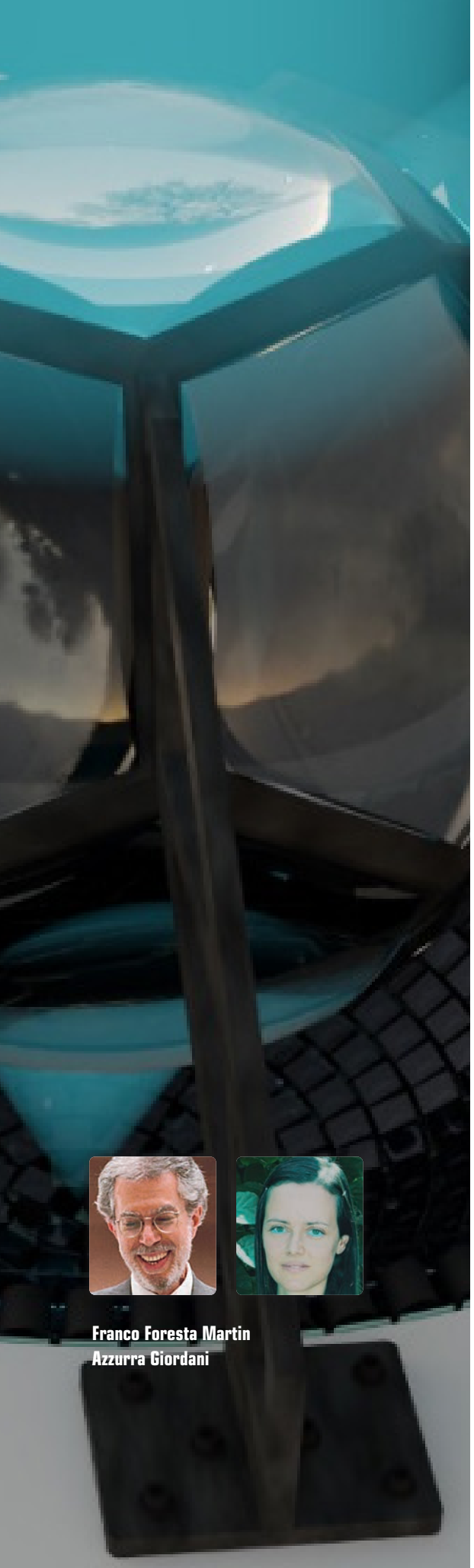
Benvenuti a tutti amici astrofili, mi chiamo Luisa Pontecorvo in arte Moon Luisa, da oggi in poi sulla rivista astronomia ci sarà la mia rubrica, in cui parlerò della stazione spaziale internazionale.
Inizio col dirvi cos'è la stazione spaziale internazionale?
La ISS è un laboratorio orbitante, e in un certo senso la casa orbitale per gli astronauti. È grande quanto un campo da calcio, pesa ben 450 tonnellate, e misura 73 per 109 metri e viaggia intorno alla terra a 28.000 chilometri all'ora, impiega 90 minuti per fare un'orbita intera, infatti gli astronauti quando sono in orbita in un giorno vedono 16 albe e 16 tramonti.
È la più complessa opera ingegneristica mai realizzata dall' uomo, ed è il frutto di una collaborazione internazionale tra vari paesi tra cui l'Italia. È stata assemblata nello spazio, pezzo dopo pezzo dal 1998, ed è perennemente abitata dal 2000.
La ISS è composta da nodi e moduli abitativi, l'Italia ha dato il suo contributo costruendo il nodo 2 Harmony, il nodo 3 Tranquillity, la cupola, ovvero la bellissima finestra sul mondo, da dove gli astronauti scattano le loro splendide foto in orbita e ha contributo al laboratorio europeo Columbus. E con il lancio del modulo Leonardo l'Italia è diventata la terza nazione, dopo Russia e Stati Uniti ad inviare in orbita un elemento della ISS. Ci sono voluti ben 50 lanci spaziali per portare in orbita i 100 moduli della Iss e ben 150 missioni EVA (passeggiata extraveicolare) per l'assemblaggio. Per far arrivare in orbita cibo e rifornimenti vari, si utilizzano i cargo, ovvero delle "navette spaziali ", come ad esempio la Dragon, Cygnus, ATV e tanti altri. Generalmente può ospitare un equipaggio di 6 persone, ma ultimamente ne sta ospitando un po' di più.
Il nostro primo appuntamento è giunto al termine, vi aspetto alla prossima orbita .

Rubrica a cura di
Luisa Pontecorvo

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



Franco Foresta Martin
Azzurra Giordani

Roberto Ragazzoni

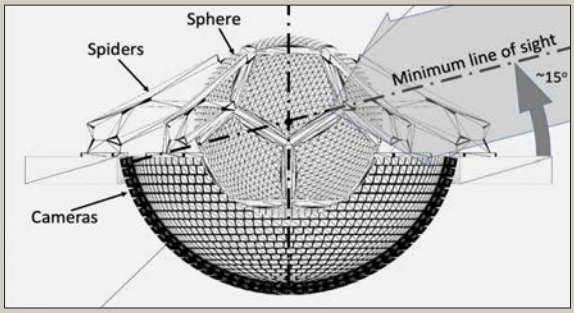
L'astronomo-direttore che sogna, progetta e realizza i telescopi del futuro

Immaginare telescopi oltre gli schemi consueti è il lavoro che lo appassiona di più. Possibilmente, strumenti non disegnati ad hoc per svolgere un determinato compito, anche se pure quelli sono necessari, ma aperti all'ignoto, potenzialmente capaci di svelare l'inimmaginabile. Questo è il sogno preferito di Roberto Ragazzoni, 56 anni, oggi direttore dello storico Osservatorio Astronomico di Padova, con alle spalle una brillante carriera sperimentale, che si è snodata fra istituti e sedi universitarie di Padova, Arcetri (Firenze), Tucson (Arizona), San Diego (California) e Heidelberg (Germania).

Nomen omen, verrebbe da dire ascoltandolo, conoscendolo più a fondo, e scoprendo che Roberto Ragazzoni ha conservato l'entusiasmo e l'esuberanza di un giovane e brillante studente che ambisce a investire le sue migliori energie nella ricerca di frontiera.

"L'astronomo che sogna e sperimenta i telescopi del futuro". Così potremmo dire, volendo riassumere in una sola battuta la sua prevalente vocazione professionale e il suo impegno nel campo della ricerca applicata. Lei approverebbe questa definizione?

Ha-ha-ha... Diciamo che sognare fa parte del gioco. Mi spiego meglio. Credo che ci siano, tra i tanti, due modi principali per costruire nuovi telescopi, e più in generale nuova strumentazione per osservare l'Universo. In un caso si decide cosa si vuole misurare e con quale precisione. La costante di Hubble, la densità dell'Universo, il numero di esopianeti che ruotano intorno a stelle di tipo solare, o la quantità di acqua nel sottosuolo di un pianeta del nostro sistema solare. A questo punto, definito con precisione cosa si vuole misurare, e basandoci sui modelli correnti che conosciamo, calcoliamo esattamente cosa serve, nulla di meno o nulla di più. Nell'altro caso, cerchiamo di capire



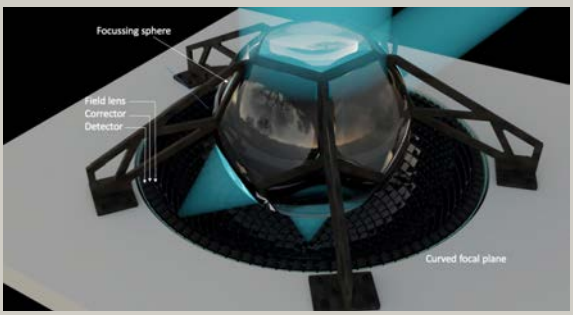


***Foto 1 e 2**. Sezione e vista tridimensionale di "mezzocielo", un telescopio in grado di raccogliere la luce dalla metà visibile della volta celeste (rendering: Marco Dima)*

***Foto 3**. Roberto Ragazzoni (a destra) assieme a Piero Salinari in occasione del Premio "Feltrinelli" per l'Astronomia dell'Accademia dei Lincei, nel 2016*

***Foto 4**. Ragazzoni e il suo team guardano una delle lenti dei correttori di Primo Fuoco del Telescopio Binoculare LBT (crediti: Renato Cerisola)*

quali sono i nostri limiti osservativi, e cerchiamo di superarli. Naturalmente senza avere molto bene in mente cosa andremo ad osservare. E qui bisogna mettersi a sognare!
Anni fa il compianto ed amico Jerry Nelson (l'astronomo che portò avanti la costruzione dei due telescopi Keck) scrisse un interessante articolo mostrando che quasi tutti i telescopi sono stati realizzati avendo in mente di scoprire una cosa o l'altra, ma più o meno tutti hanno fallito, anche se poi ognuno di essi ha fatto scoperte importanti ed inattese.
A Potsdam, vicino a Berlino, c'e' una torre solare, famosa anche per la sua architettura avveniristica, che fu intitolata ad Einstein, realizzata per misurare lo spostamento gravitazionale delle righe del Sole: non ci riuscì. Anche la meridiana di San Petronio a Bologna fu costruita da Gian Domenico Cassini per dirimere la questione se l'orbita della Terra fosse ellittica o circolare (comunque percorsa a velocità variabili) e fallì egualmente. L'astronomia osservativa è piena di storie simili. Quindi, sognare fa bene. Senza esagerare. Serve il giusto equilibrio.

Insomma, pare di capire che lei preferisca progettare telescopi "eclettici", aperti a scoperte, come si suol dire "serendipitose", piuttosto che strumenti dedicati a uno specifico tema di ricerca...
Beh, l'idea e' di ampliare la gamma di cosa è osservabile, senza curarsi troppo del fatto se nuove nicchie osservative conducano o meno a degli oggetti celesti reali. Faccio un esempio concreto. Sappiamo che attorno alla nostra stella non c'e' alcun oggetto celeste cospicuo più vicino al Sole di Mercurio (qualche lettore ricorderà l'ipotesi di un pianeta trans-Mercuriano denominato Vulcano), ma l'esperienza dimostra che costruire un telescopio per osservare questo tipo di pianeti ha comunque portato alla scoperta di nuovi oggetti: per esempio, i "Giovi caldi" attorno ad altre stelle; le comete "Sun grazer" attorno al nostro Sole; e cosi' via. Costruire un telescopio per osservare l'ignoto lo trovo più gratificante che andare a vedere meglio qualcosa di già conosciuto. E' la sindrome del "fattore due". Molti si accontentano di vedere meglio (un fattore due più preciso, più accurato, più profondo) quello che già conosciamo. E molte volte questa è una strada corretta. Ma, ogni tanto, osare con qualche balzo nell'ignoto non può che giovare, sia allo sviluppo di nuova strumentazione, sia alla scoperta di fenomeni di cui si ignorava l'esistenza... l'ignoto, appunto!

Prima di andare avanti, spieghiamo ai nostri lettori più giovani quali sono le differenze fra i telescopi basati a terra di vecchia concezione e quelli di ultima generazione, capaci di contrastare le distorsioni causate dall'atmosfera. Fino a che punto, secondo lei, potrà evolvere una moderna "ottica adattiva"?
Molti telescopi ottici moderni incorporano nel loro disegno, fin dal principio, specchi sottili deformabili, comandati elettricamente, capaci di modificare la loro superficie migliaia di volte al secondo. Spesso sono gli specchi secondari, o terziari, di disegni ottici convenzionali (come Cassegrain o Gregoriani) o sofisticati (come l'Extremely Large Telescope). Questi specchi vengono

azionati introducendo nel treno ottico una aberrazione continuamente variabile. Sembra masochistico, ma se questa aberrazione è uguale in intensità ma di segno opposto a quella introdotta dalla turbolenza nell'atmosfera terrestre, il risultato è una qualità ottica confrontabile con quella di un telescopio fuori dall'atmosfera. Certo non si può eliminare l'assorbimento nell'infrarosso, specie quello lontano, o nei raggi X o negli ultravioletti, per cui certa astronomia dallo spazio rimarrà indispensabile. Ma questa tecnica -la cosiddetta ottica adattiva- è oramai matura da pochi decenni, dopo una gestazione lunga ed articolata, ed è quasi considerata qualcosa di routinario a molti telescopi.

Quando ha cominciato a occuparsi di questi temi di ricerca? E a quali grandi progetti nazionali e internazionali ha dato il suo contributo?

Nella mia pregressa, e per certi versi parallela, carriera di astrofilo già volevo costruire questo o quel telescopio "strano". Comunque la mia fortuna fu essere incaricato dal prof. Cesare Barbieri, ad occuparmi prima dell'ottica attiva, poi di quella adattiva del Telescopio Nazionale Galileo, il TNG. Successivamente ho contribuito con vari strumenti alla realizzazione del Large Binocular Telescope (LBT), e del Very Large Telescope (VLT). Dopo una fase iniziale d'impegno in progetti spaziali, come la Wide Angle Camera della sonda europea Rosetta, sono tornato ad occuparmi di telescopi spaziali con CHEOPS e PLATO, i due strumenti dell'ESA per lo studio di esopianeti.

Qual è stato il suo contributo ai telescopi montati su queste sonde spaziali?

Su Rosetta, la camera grande campo che aveva un compito particolarmente interessante. La sonda si sarebbe messa in orbita attorno al nucleo della cometa Churyumov–Gerasimenko, quando ancora la cometa stessa era inattiva (in orbita, si fa per dire perché la cosa richiedeva manovre continue, visto l'esiguo campo gravitazionale della cometa). Una volta vicina alla cometa, la camera a grande campo avrebbe fatto la "guardona", sperando di coglier i primi sbuffi di gas o materiale che vanno a formare le famose chioma e coda della cometa. Per tre anni ci siamo confrontati con i migliori gruppi europei e la nostra idea di un telescopio semplice, ma contemporaneamente fuori dagli schemi, si e' rivelata vincente. In pratica uno specchio focalizza la luce guardando, fuori asse, uno specchio convesso, come quelli che si trovano a certi incroci dalla vista angusta.

Per quanto riguarda CHEOPS e PLATO, in entrambe le missioni sono stato "Telescope Instrument Scientist", cioè colui che si preoccupa che le specifiche tecniche, ottiche in particolari, producano i risultati scientifici attesi.

Per PLATO invece abbiamo capito che la scelta di un disegno a specchi, che era stato proposto dall'Agenzia Spaziale Europea, era destinato a incontrare dei limiti e sono stato fortunato a dirigere un gruppo che ha disegnato una camera con apertura e campi di vista quasi doppi rispetto a quelli originali.

E' stata mia l'intuizione di produrre un disegno ottico con una pupilla centrale, considerando che le dimensioni delle ottiche erano comparabili con quelle dei rivelatori. Inoltre ho architettato il concetto di suddividere i telescopi in quattro gruppi, con campi di vista parzialmente sovrapposti. In questo modo si e' aumentato il campo di vista complessivo, ma è rimasto un nucleo centrale che e' coperto da tutti i telescopi coinvolti.

Trascuro qualche dozzina di altri progetti a cui ho dato un qualche piccolo contributo. I progetti che ho citatati prima sono quelli in cui la mia impronta è servita a qualcosa.

C'è un suo progetto a cui lei ha dato un nome che incuriosisce: "Mezzocielo". Un sistema ottico di nuova concezione per un avveniristico telescopio a grande campo. Ce lo spiega? Raccontandoci anche a che punto è lo stadio di sviluppo di questo progetto.

C'è un vecchio strumento che si chiama eliofanografo (a volte indicato come eliotragittografo) in cui una sfera di vetro piena focalizza la luce del Sole su una strisciolina di carta. In questo modo è facile "registrare" in modo analogico l'insolazione della giornata. Dopo avere costruito uno strumento denominato "FlyEye" che supera i limiti dei telescopi Schmidt, ho pensato che dovevo fare un salto ulteriore ed ho immaginato una sfera riempita di un liquido con un indice di rifrazione molto basso, e naturalmente trasparente. Ho scoperto che questi liquidi esistono e sono disponibili su scala industriale. L'idea e' quella di costruire una sfera cava, costruita con tasselli identici, di uno o due metri di diametro, riempita di questo fluido, ed utilizzarla coma un grande telescopio in grado di raccogliere la luce di tutto il cielo visibile da un singolo punto sulla terra, che è proprio la metà. L'altra metà sarà visibile ai nostri colleghi agli antipodi, in quel dato momento. Naturalmente servono un insieme di correttori della aberrazione sferica, importante ma rigorosamente identica su tutto il campo.

Qui stiamo parlando di telescopi in grado di raccogliere da dieci a ventimila gradi quadrati di cielo in una posa con aperture equivalenti dell'ordine del metro. E, naturalmente, questo pone tutta una serie di sfide alla gestione informatica di questi dati. Certo non sarà possibile guardarsi le immagini ad una ad una.

Stato di sviluppo: per ora siamo ad una fase di disegno di dettaglio, anche per capire quali sono le dimensioni ottimali di questi dispositivi. E stiamo facendo un gran numero di misure su liquidi, che devono essere caratterizzati per un impiego lontanissimo da quello per cui sono stati pensati.

Cosa dicevamo al riguardo di sognare?!

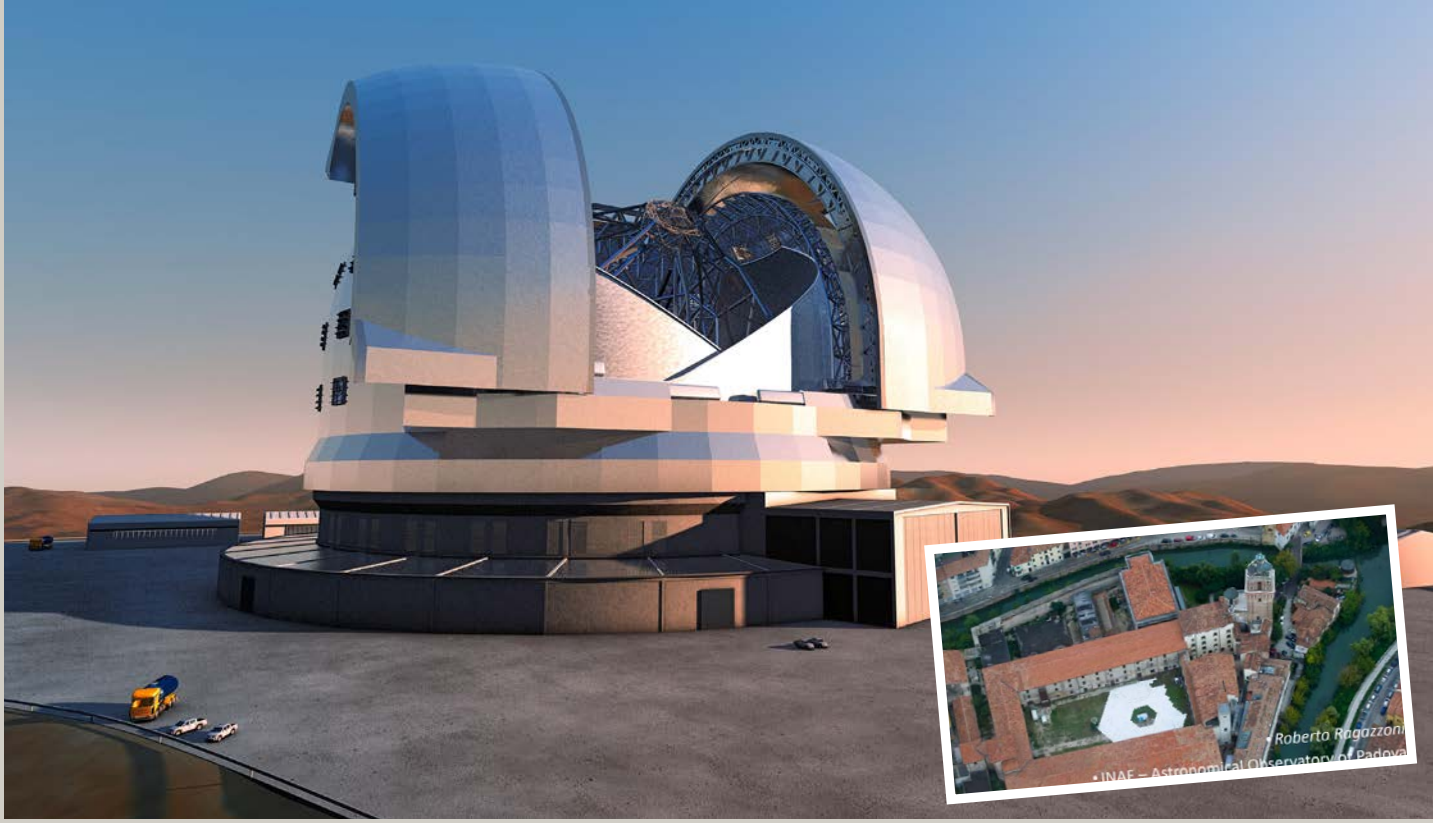


***Foto 5**. Extremely Large Telescope (crediti: ESO)*

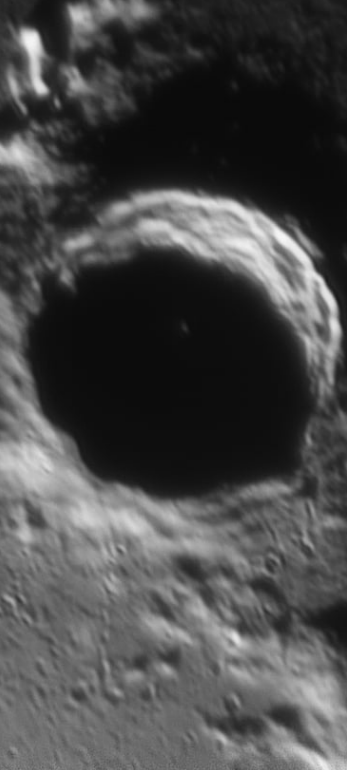
***Foto 6**. Foto aerea dell'Osservatorio astronomico di Padova con, all'interno del Castello Carrarese, un simulacro dello specchio principale dell'Extremely Large Telescope (crediti: Ragazzoni & Marcel Clemens)*

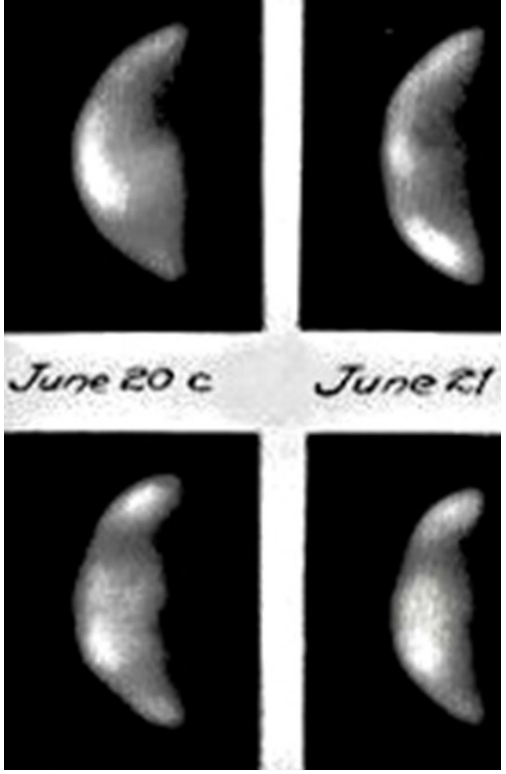
Dirigere uno storico e rinomato osservatorio astronomico come quello di Padova darà sicuramente grandi soddisfazioni, ma sottopone anche a tediose procedure gestionali. Come vive questi due poli della sua attività professionale?

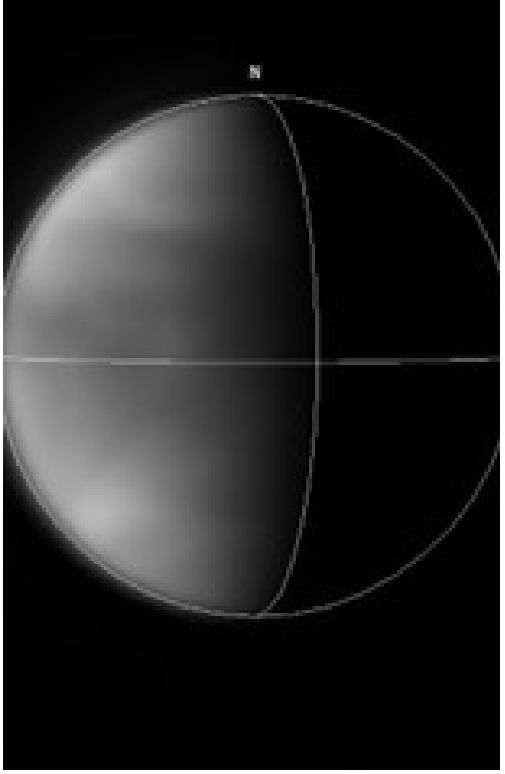
Regole e leggi immaginate -e pure male, temo- per gestire la costruzione di un pezzo di autostrada, devono essere utilizzate per costruire strumenti unici. Peraltro il meccanismo di leggi e regolamenti è costruito, deliberatamente, in modo da fornire linee guida e non approcci precisi. Questo è stato reclamizzato come un modo per lasciare maggiore libertà d'azione nella pubblica amministrazione, ma alla fine è proprio il contrario. Non viene fornito un modo, magari complicato od arzigogolato, che sia innegabilmente corretto, per cui si deve lavorare costantemente temendo di compiere qualche azione irregolare sul piano formale. E per evitarlo alla fine la burocrazia risulta moltiplicata rispetto a prima della introduzione di questa o quella nuova regolamentazione. C'e' molta strada da fare per potere immaginare di allinearci al sistema che so', americano o tedesco, al di là della quantità di risorse impiegate.

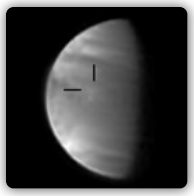
C'è sempre nella vita di uno studioso che ha deciso di dedicarsi alla ricerca scientifica, un'esperienza, un'idea o un risultato, che rappresenta un momento significativo di una storia professionale. Ce lo racconta?

Per chi costruisce telescopi o strumenti c'e' un momento che si chiama "prima luce". Un manipolo di persone che ha lavorato per anni ed anni ad uno strumento, finalmente lo vede puntare verso il cielo e scopre cosa succede alla luce di una stella, nel giro di qualche minuto. Sono fortunato ad avere vissuto questo momento più di qualche volta nella mia carriera professionale. Una volta, al Telescopio Nazionale Galileo delle Canarie, quando il primo sensore a piramide riuscì a misurare le distorsioni dell'atmosfera e farci vedere una stella doppia quando altrimenti non si notava che una macchia informe, abbiamo "celebrato" l'evento mettendo lo stereo a tutto volume, con le canzoni che ci avevano accompagnato negli anni che costruivamo questo o quello strumento. Tra parentesi: poi scrivemmo anche un articolo in cui il titolo delle sezioni era sostituito dal titolo di questa o quella canzone, e solo nelle conclusioni veniva svelato un riferimento che inizialmente sembrava totalmente dissennato, alcune canzoni erano in tedesco perché uno dei nostri ascoltava spesso la canzone "Du Hast" (Tu hai) dei Rammstein. Comunque, nel pieno dei festeggiamenti per la prima luce di TNG, sulla cima di una montagna altrimenti al massimo sferzata dal rumore del vento o dal ronzio delle cupole rotanti, il baccano che facemmo con la musica sparata a pieno volume fu tale che i colleghi di un telescopio scandinavo non molto lontano, telefonarono preoccupati chiedendo cosa stesse succedendo e se andava tutto bene. Non lo dimenticherò mai!









Vincenzo della Vecchia
Responsabile SNdR
Pianeti UAI
v.dellavecchia@uai.it

Misuriamo la superrotazione delle nubi di Venere

È noto da tempo che le nubi venusiane ruotano decine di volte più rapidamente del corpo solido (superrotazione), ma le cause di questo eccesso di momento angolare non sono ancora completamente comprese. Le nubi, opache nel visibile, nascondono la superficie del pianeta all'osservazione diretta e nemmeno mostrano dettagli apprezzabili al telescopio, ma mediante riprese digitali nella banda dell'ultravioletto anche gli astrofili -nel modo spiegato in questo articolo- possono determinare la loro velocità e compararla con i valori misurati dalle sonde.

Venere e la sua atmosfera

Venere, naturalmente dopo il Sole e la Luna, è l'astro più brillante del cielo, e l'unico oltre ad essi in grado di proiettare deboli ma distinte ombre nelle giuste condizioni. Il pianeta, circa 15 volte più brillante di Sirio, deve la sua grande luminosità alla vicinanza alla Terra e soprattutto all'alta albedo della sua coltre nuvolosa (cioè alla sua grande capacità di riflettere la luce solare). Per l'esattezza, all'incirca il 76% dell'energia solare incidente viene riflessa nello spazio, più di due volte e mezza quella della Terra e ben dieci volte superiore a quella della Luna.

Benché sia risaputo da secoli che Venere possiede un'atmosfera, i dettagli osservabili al telescopio su quest'ultima sono molto elusivi, e il pianeta ha lungamente beffato gli osservatori con ogni sorta di illusioni ottiche. Nel XVIII secolo vi fu una accesa disputa che coinvolse due tra i più

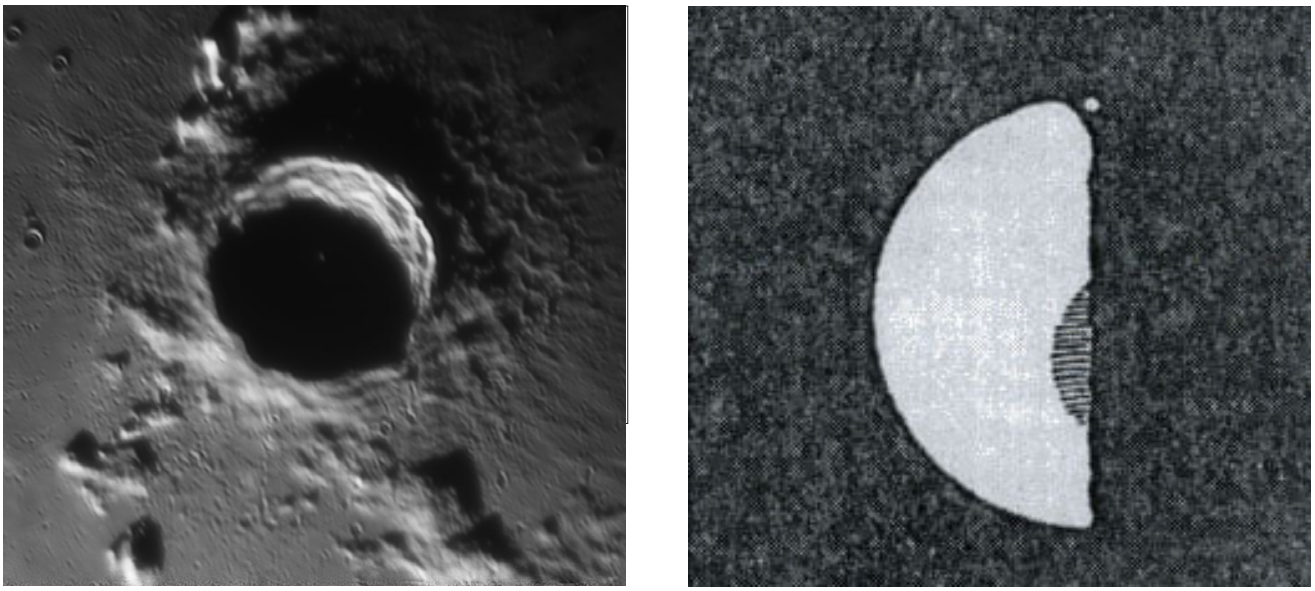


***Figura 1**. A sinistra, il cratere lunare Eratostene ripreso dall'autore con un Cassegrain da 30 cm mostra il picco centrale illuminato. Grazie alla sua elevazione, esso è in grado di intercettare i raggi solari al contrario della superficie circostante, più bassa, che resta in ombra. A destra, un disegno di Venere di Schröter in cui l'astronomo riporta un puntino luminoso nei pressi del polo Sud venusiano (in alto). Fu naturale, per lui, supporre che esso fosse causato da qualche enorme montagna presente sul pianeta. Quasi certamente, si tratta invece di una illusione ottica dovuta alla turbolenza atmosferica e/o all'apparato ottico.*

grandi nomi dell'epoca, William Herschel e Johann Schröter, sulla possibilità di scorgere alte montagne sul pianeta, svettanti al di sopra del tetto di nubi e illuminate dai raggi solari analogamente a quanto accade ai picchi di alcuni crateri lunari (fig.1).

Accantonata la possibilità di scorgere alcunché sul suolo venusiano, un notevole passo avanti nella conoscenza del pianeta venne fatto grazie a Frank Ross, nel 1927 (fig. 2). Usando gli strumenti da 60 e da 100 pollici di Monte Wilson, Ross scoprì che le nubi mostravano finalmente qualche dettaglio se riprese in luce ultravioletta. Sulla scia del lavoro pioneristico di Ross, l'astrofilo Charles Boyer con la collaborazione del professionista Henri Camichel al Pic du Midi, fecero l'importante passo successivo che fu quello di tracciare le formazioni atmosferiche per determinare il periodo di rotazione. Vale la pena sottolineare come Boyer usasse un Newton autocostruito da soli 25 cm per le sue ricerche, anche se equipaggiato con ottiche Texereau di prim'ordine e ubicato in un sito favorevole posto all'equatore.

La campagna durò alcuni anni, e fu coronata da successo, o almeno così credettero i due ricercatori. La coltre nuvolosa venusiana mostra infatti alcune strutture ricorrenti a forma di Y o di psi greca, attendendo il riapparire delle quali fu possibile stimare il periodo della rotazione delle nubi che risultò pari a circa quattro giorni terrestri. Questa scoperta (siamo nel 1960) fruttò però ai loro autori diffidenza e talvolta derisione da parte della comunità astronomica, e Carl Sagan rifiutò la pubblicazione sulla sua rivista, *Icarus*, all'articolo in cui Boyer e Camichel esponevano i loro risultati.

Il tempo, tuttavia, anche in questo caso fu galantuomo, e nel 1974 la sonda Mariner 10 confermò il periodo di rotazione di quattro giorni all'equatore. Successivamente, misure radio indicarono la lentissima rotazione del corpo solido planetario, che avviene in ben 243 giorni terrestri in senso retrogrado (orario): ecco perché si parla di *superrotazione* delle nubi venusiane. Il valore attualmente accettato per la velocità dei venti all'equatore alla quota delle nubi principali è intorno ai 100±10 m/s (360 km/h). Dopo un picco alle medie latitudini pari a circa 110 m/s, la velocità diminuisce rapidamente verso i poli.

Lo strato di nubi e nebbie venusiane è alto circa 90 km, stratificate in tre zone aventi caratteristiche fisico-chimiche abbastanza differenti. Molto schematicamente, abbiamo uno strato inferiore di nebbie tra i 35 e i 50 km, e uno strato di nebbie superiori tra i 70 e i 90 km circa. Tra questi due *layer* si trovano le nubi principali, composte essenzialmente da goccioline di acido solforico (H_2SO_4) ed otticamente opache. Il tetto di queste nubi è quello più interessante dal nostro punto di vista perché sede di un composto la cui identità ancora non è conosciuta, in grado insieme all'anidride solforosa (SO_2) di assorbire efficacemente la luce UV di lunghezza d'onda intorno ai 350 nanometri (0.35 µm). Rendendo per contrasto più scure le aree dove è presente (*UV-markings*), questo misterioso assorbitore consente di studiare la dinamica atmosferica del pianeta.

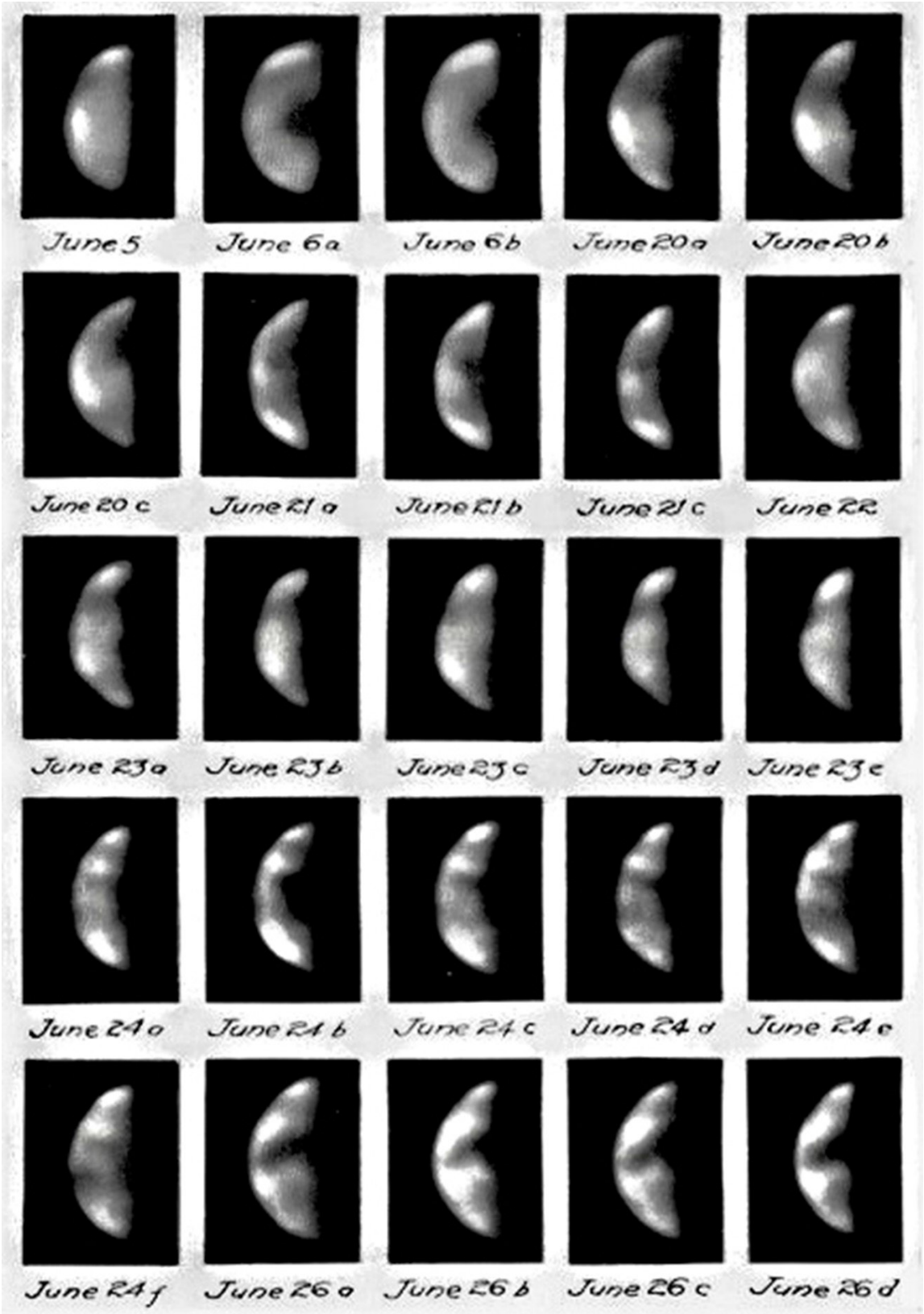


***Figura 2**. Le nubi di Venere riprese per la prima volta nel 1927 da Frank Ross su pellicola a Monte Wilson, utilizzando un filtro ultravioletto.*

Imaging amatoriale delle nubi in ultravioletto

Come abbiamo visto il miglior modo per evidenziare qualche dettaglio nell'atmosfera di Venere è quello di riprendere il pianeta in luce ultravioletta. Esistono diversi ottimi filtri UV in commercio (Astrodon, Baader, IDAS) che purtroppo sono tutti piuttosto costosi. Un'alternativa più economica, ma abbastanza efficace, è quella di accoppiare il filtro violetto W47 a un altro filtro che blocchi la luce infrarossa che il primo lascia passare: ad esempio lo Schott BG39 o BG40. In questo modo i contrasti saranno un po' minori di quelli ottenibili usando il filtro dedicato, ma in compenso entrerà molta più luce rispetto al filtro UV, rendendo questa soluzione particolarmente adatta ai possessori di strumenti piccoli e medi.

Il telescopio, in virtù della generosa scala spaziale delle nubi, non dev'essere necessariamente di grande diametro, ed ottimi risultati si possono ottenere anche con piccoli Maksutov o rifrattori da 10-12 centimetri. Gli strumenti a soli specchi (Newton, Cassegrain classico, Dall-Kirkham eccetera) risultano favoriti perché le lenti, ivi comprese le lastre correttrici, assorbono una parte della luce ultravioletta a disposizione. Si noti che quanto detto vale anche per gli accessori quali le lenti di Barlow ordinarie, il che favorisce ancor più telescopi lenti (a rapporto focale maggiore di circa f/10) che possono farne a meno. Le Barlow in silice fusa, se si riesce a trovarle, sono le più adatte per l'imaging venusiano.

Il rilevatore può essere uno dei validi sensori CMOS attualmente in commercio, che hanno una discreta sensibilità nella banda che ci interessa. Tra questi, il migliore è attualmente il Sony IMX290, disponibile su diverse camere planetarie.

Per la ripresa vera e propria, il momento migliore è quello intorno alla massima elongazione orientale od occidentale, quando il pianeta si presenta illuminato a metà (dicotomia) o poco più. È preferibile riprendere Venere di giorno, quando passa al meridiano, evitando i momenti in cui lo strumento è investito dai raggi del Sole (tetti ed alberi possono una volta tanto tornare utili, schermando la nostra stella). In alternativa si può riprendere ai crepuscoli, ponendo attenzione a che il pianeta non sia troppo basso sull'orizzonte ed utilizzando in ogni caso un correttore di dispersione atmosferica (ADC) al di sotto dei 35°-40° di altezza. Grazie alla grande luminosità di Venere, e alla sensibilità dei sensori odierni, è possibile acquisire in pochi minuti migliaia di frames ed ottenere una immagine piuttosto nitida, anche se la grande luce diffusa dal cielo diurno complicherà la corretta messa a fuoco ed il seeing in ultravioletto spesso non sarà favorevole.

Per evidenziare il movimento delle nubi, vanno effettuate almeno due o tre riprese a distanza di 30-60 minuti ognuna, che andranno poi messe a registro ed elaborate con i software disponibili in rete. Ad esempio, Autostakkert! di Emil Kraaikamp è ottimo per l'allineamento e lo stacking, mentre Registax 6 può essere utilizzato per i suoi wavelet, assai versatili e potenti.

***Figura 3**. Un filtro ultravioletto (a sinistra) è il migliore per la ripresa delle nubi venusiane. Un'alternativa economica è costituita da un filtro violetto visuale Wratten 47 a cui viene accoppiato un taglia infrarossi (Schott BG39, celeste).*

Entrambi sono gratuiti.

È meglio, in sede di processing, tenere la mano leggera ed utilizzare wavelet a raggio medio-largo. Quando il lembo del pianeta inizia a saturare vuol dire che siamo arrivati al limite ed è opportuno fermarsi, o provare con parametri differenti. Agendo sull'istogramma è invece possibile scurire il fondo cielo, aumentando i contrasti e quindi la leggibilità dei dati.

Misurazione delle immagini e calcolo della velocità di rotazione delle nubi

Una volta ottenuta una serie di immagini, se il seeing è stato abbastanza favorevole e non si sono commessi errori tecnici, il disco del pianeta mostrerà gli *UV-markings* e, probabilmente, delle calotte polari brillanti.

Ora, con l'aiuto del software WinJupos, dobbiamo misurare la posizione di dettagli opportunamente selezionati, e calcolarne lo spostamento (non è qui possibile approfondire l'utilizzo di WinJupos, per il quale si rimanda ai molti tutorial disponibili sul Web). Per fare ciò disponiamo la maschera di misura il più accuratamente possibile intorno al disco planetario, utilizzando se occorre la funzione *Limb Darkening* (LD) *compensation* opportunamente settata. Si noti che per un lavoro davvero accurato il polo planetario va trovato usando il metodo della deriva, visto che non ci sono né satelliti né anelli che aiutano come per Giove e Saturno. Altrimenti, possiamo orientare il pianeta "ad occhio" ossia con la congiungente delle cuspidi disposta in verticale. Facciamo attenzione anche che i lembi precedente (p) e seguente (f) siano al posto dovuto, cioè che la maschera di misura non sia specchiata (con il Nord in alto il lembo p è a sinistra, fig. 4).

Adesso occorre scegliere dettagli adatti al nostro scopo, e questo è il punto più delicato perché i contrasti venusiani sono mal definiti introducendo una significativa incertezza nei dati. Talvolta, specie se il seeing è molto buono, si possono identificare strutture circoscritte e abbastanza nette, che possono servire come traccianti.

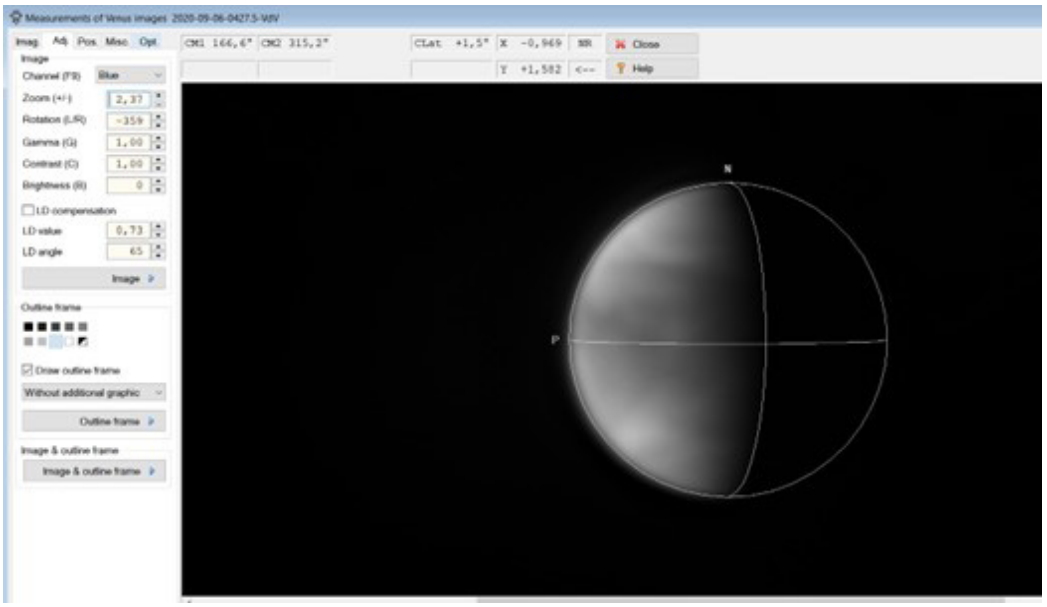


***Figura 4**. Maschera di misura di WinJupos correttamente posizionata intorno al disco venusiano.*

Uno di questi casi è quello mostrato in figura 5, dove una piccola zona chiara è adatta ad essere usata come tracciante. Le riprese, entrambe in luce ultravioletta, risalgono al 6 settembre 2020 e sono state ottenute dall'autore utilizzando un Cassegrain classico da 30 cm e dall'amatore spagnolo Joaquin Camarena con un C14. Idealmente, occorre trovare tre o quattro di simili dettagli a latitudini diverse perché la velocità della superrotazione come abbiamo visto non è costante lungo i meridiani. Per ogni coppia di immagini scelte, misuriamo la longitudine (λ) con WinJupos (scheda "Pos."), prendendo il parametro di WinJupos L1, riferito al sistema di riferimento 1 solidale alla superficie venusiana (il parametro B indica la latitudine). Per una accuratezza maggiore, dato che ci interessa solo la differenza tra le longitudini, si può impostare l'orario di una delle riprese sull'altra, scegliendo poi i valori di λ da uno qualunque dei due sistemi di riferimento (purché sia sempre lo stesso) e sottraendoli. Si noti che l'errore intrinseco nella procedura di misurazione è nell'ordine del grado, quindi è consigliabile arrotondare i valori di latitudine e longitudine all'intero più prossimo.

La relazione che dà la velocità di rotazione delle nubi v_s è la seguente:

$$V_S = \frac{R\cos(\varphi)}{57.3} \cdot \frac{|(\lambda_2 - \lambda_1)|}{\Delta t}$$

dove R è il raggio del pianeta, φ la latitudine del dettaglio e Δt la distanza temporale tra le due immagini, facilmente calcolabile da WinJupos che fornisce il tempo medio di ogni ripresa.

Qualche considerazione sull'equazione sopra:

- Vista la quota media delle nubi intorno ai 70 km e il raggio

***Figura 5**. Le due immagini usate per ricavare la velocità della superrotazione delle nubi venusiane, riprese da V. della Vecchia (in alto) e J. Camarena il 6 settembre 2020. Il dettaglio chiaro che è stato misurato è indicato dalle stanghette nere. Si apprezza lo spostamento delle nubi in senso orario, pari a circa sette gradi in due ore (il Nord è in alto).*

del corpo solido pari a 6050 km, si può assumere R=6120 km;
- Il termine R cos φ (λ_2-λ_1) rappresenta l'arco di circonferenza percorso da un piccolo dettaglio a latitudine φ (fig. 6). Il pianeta è supposto sferico;
- Il 57.3 a denominatore è il fattore di conversione tra gradi e radianti;
- Per convertire la velocità da km/h a m/s basta dividerla per 3.6; per passare dai m/s ai km/h si moltiplica per lo stesso valore;
- I risultati più accurati si ottengono mediando su tutta la serie di immagini acquisite.

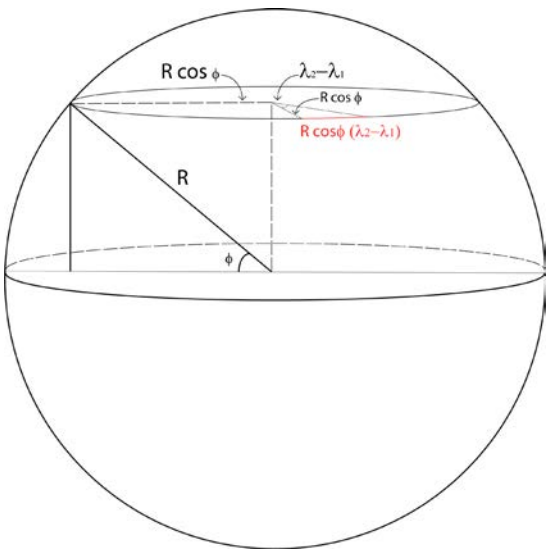


Figura 6

Se poniamo R in km, la latitudine e la longitudine in gradi e Δt in ore otteniamo la velocità di superrotazione in km/h. Il periodo di superrotazione, in giorni, si ottiene invece da una semplice proporzione:

$$P_s = \frac{\left(\frac{360 \cdot \Delta t}{\lambda_2 - \lambda_1}\right)}{24}$$

La tabella mostra i dati per le due immagini dell'autore e di Camarena.

Il risultato ottenuto, benché ricavato da una sola coppia di misurazioni, mostra un ottimo accordo con il valore accettato oggi. Va notato che misure recenti, eseguite dalla sonda Venus Express, hanno indicato una certa variabilità nel regime dei venti, corrispondenti a periodi di rotazione da poco meno 4 giorni a più di 5 giorni terresti a latitudini equatoriali.

La prossima massima elongazione di Venere avverrà nella primavera-estate del 2023 e sarà orientale (serale). Il pianeta risulterà ben osservabile dalle nostre latitudini in orari comodi, offrendo un'ottima occasione per tentare la ripresa delle nubi in ultravioletto. Gli osservatori più seri e preparati possono tentare di stimare la velocità della superrotazione dalle loro immagini utilizzando la metodologia descritta in questo articolo, oppure possono inviarle alla Sezione Pianeti UAI (https://www.uai.it/pianeti/) alla quale è opportuno in ogni caso far confluire i dati.

Riferimenti:

M. Falorni-P. Tanga, *Osservare i Pianeti*, Manuale della Sezione Pianeti UAI, 1994

C. Pellier et al., *Planetary Astronomy*, Axilone 2021

Taylor, F.W., *Planetary atmospheres*, Oxford University Press, 2010

A. Sánchez-Lavega et al., *Venus cloud morphology and motions from ground-based images at the time of the Akatsuki orbit insertion*, 2016

G. Monachino, *Vitesse de la rotation de la couche nuageuse de la planète Vénus dans l'ultraviolet et l'infrarouge*, 2012

Carbognani, A., *L'elongazione Ovest di Venere nel 2007-2008*, su Astronomia UAI, novembre-dicembre 2008

V. Della Vecchia **Cassegrain classico 30 cm, camera ASI290MM**		**J. Camarena** **Celestron C14, camera ASI290MM, Barlow 2x**	
Tempo medio di ripresa (UT)	04:27	Tempo medio di ripresa (UT)	06:24
Latitudine (φ)	4°N	Latitudine (φ)	4°N
Longitudine nel Sistema 1	148°	Longitudine nel Sistema 1	141°
Δt= 01h 57min=**1,95 h**			
Velocità di superrotazione: 381 km/h (~ 106 m/s)			
Periodo di superrotazione: 4.2 giorni			

Paolo Volpini,
Divulgazione UAI
divulgazione@uai.it

Il Cielo del mese e molti altri modi per raccontare l'astronomia

Sono quasi 40 anni che ho scelto l'astronomia come mio hobby principale, un periodo molto lungo durante il quale ho avuto la fortuna di partecipare ad esperienze davvero eccezionali: mi riferisco all'osservazione di spettacolari eventi astronomici, agli incontri con personaggi importanti e carismatici, alla partecipazione a progetti che hanno contribuito a divulgare la conoscenza del cosmo presso un pubblico sempre più ampio.

Anche se mi sono dedicato anche ad attività di osservazione al telescopio e alle riprese fotografiche di oggetti del cielo, il mio campo di azione più variegato e duraturo è sempre stato legato alla divulgazione e alla didattica.

Mi piace il contatto con il pubblico e credo fermamente nel ruolo sociale della diffusione del sapere e della cultura scientifica. Mi interessa osservare e fotografare un tramonto o un cielo stellato, ma ancora di più mi gratifica la possibilità di raccontare queste esperienze e di mostrarle alle persone in occasione degli incontri pubblici o con i canali di comunicazione disponibili su internet.

Quando ho cercato di pensare ad un titolo per questo articolo, la prima espressione a cui ho pensato è stata "L'altro Paolo FOX". Chi mi conosce sa che da lungo tempo sto giocando

***Figura 1**. Astronomia, cultura e natura. L'Associazione Astrofili di Piombino alla serata astronomica nel parco archeominerario di Rocca San Silvestro, Campiglia Marittima (LI), .*

***Figura 2**. Calici di Stelle: il più noto appuntamento estivo. Degustazioni, gastronomia e osservazioni delle stelle. In foto, l'allestimento in una prestigiosa location, la tenuta "Poggio al Tesoro" a Bolgheri, con l'Associazione Astrofili di Piombino.*

sull'assonanza tra il mio nome - Paolo Volpini - da cui i vari nickname che uso in rete - Fox o Astrofox – che automaticamente mi mettono in competizione virtuale con il (purtroppo) ben noto astrologo.

Mentre il ben pagato personaggio televisivo, ben pagato con i soldi del canone, prevedeva viaggi e felicità poco prima dello scoppio della pandemia, nel mio piccolo non ho mai smesso di impegnarmi cercando di intrattenere il pubblico contribuendo a fornire argomenti di approfondimento, oggetti e fenomeni del cielo da osservare, anche durante il lockdown. E' quello che abbiamo promosso attraverso la UAI e insieme a tanti altri astrofili entusiasti con la campagna "Astrofili@home", ovvero "l'Astronomia dal balcone". Congiunzioni planetarie, superlune, transiti della Stazione Spaziale, con un po' di fantasia si possono trovare tanti spunti interessanti per osservare la volta celeste, anche da un cielo cittadino. Un esempio, tra gli eventi "facili" da vedere anche da cieli non troppo scuri, il transito di Venere nelle Pleiadi (aprile 2020).

Dovendo fare un bilancio a 360° della mia esperienza personale nel campo della divulgazione, la scelta dell'attività di punta, quella più duratura e, mi auguro, di maggiore impatto sul pubblico, è senza alcun dubbio la rubrica del Cielo del Mese.

Non so se potremo ambire ad entrare nel Guinness dei primati come rubrica on line del settore più longeva, con alcuni degli autori ancora attivi sin dalla nascita del sito internet dedicato, ma senza dubbio possiamo dire di aver lasciato un segno nella storia della divulgazione dell'astronomia amatoriale in Italia. In rete si trova ancora il Cielo del mese di dicembre dell'anno 2000. In quasi 22 anni di attività abbiamo raccontato quasi tutto quello che si poteva vedere nel cielo notturno con metodi accessibili anche a neofiti alle prime esperienze: ad occhio nudo, con il binocolo o con piccoli telescopi.

Fasi lunari, pianeti, comete, asteroidi, sciami meteorici, puntualmente ogni mese abbiamo informato gli appassionati su cosa offriva lo spettacolo del cielo stellato.

La rubrica ha nella sua stessa struttura un valore aggiunto dovuto alle fonti delle notizie ed alla composizione della variegata squadra degli autori. Il Cielo del mese è infatti frutto del contributo di un ampio gruppo di lavoro in cui sono rappresentate le varie sezioni di ricerca attive in ambito UAI, grazie alle quali possiamo fornire con regolarità aggiornamenti, mappe, consigli e appelli per partecipare a campagne osservative e ad eventi nazionali ed internazionali.

Tra questi non possiamo non citare quelli più noti e partecipati. Ad agosto è immancabile l'appuntamento con "Le Notti Delle Stelle", dedicate all'osservazione del cielo estivo e delle meteore delle Perseidi e abbinate a "Calici di Stelle", manifestazione enogastronomica ideata dal Movimento Turismo Del Vino e promossa ogni mese di agosto dall'Associazione Nazionale Città del Vino.

Da molti anni seguo questa iniziativa, sia per la promozione a livello nazionale, tramite i canali di comunicazione della UAI, sia in presenza sul territorio locale. Calici di Stelle è un evento ormai così radicato che spesso si stenta ad accontentare tutte le richieste di allestimento di serate osservative pubbliche. Il successo è trasversale e coinvolge diverse tipologie di organizzatori e di pubblico. Gli eventi sono infatti promossi sia dagli enti pubblici, ovvero i Comuni aderenti al circuito delle Città del Vino, sia da soggetti privati, tra cui cantine, agriturismi ed altre strutture ricettive, che offrono ai propri clienti suggestivi intrattenimenti sotto le stelle.

***Figura 3**. I ricordi indimenticabili: uno dei miei incontri con Margherita Hack. Nel 2005, allo Star Party delle Foreste Casentinesi.*

***Figura 4a**. Astrofilatelia, la storia dell'astronomia e dell'astronautica nei francobolli: il docking tra la capsula Apollo e la Soyuz, 1975.*

Un altro evento – questo di portata mondiale – che ha riscosso un interesse sempre in crescita da parte delle associazioni di astrofili e del pubblico, è la notissima InOMN - International Observe the Moon Night. La UAI è partner ufficiale della "Notte della Luna", promossa dalla NASA e da molti altri enti impegnati nel campo della didattica e della divulgazione scientifica.

Grazie alla capillare opera di sensibilizzazione curata dalla UAI l'Italia da alcuni anni è tra i paesi che registrano il maggior numero di adesioni a livello mondiale.

Il successo delle iniziative e la visibilità delle rubriche richiedono uno sforzo ed una costanza che vanno ben oltre il semplice, puntuale, aggiornamento di pagine web. La credibilità, l'autorevolezza e la diffusione delle notizie astronomiche divulgate necessitano di una rete di relazioni mantenuta costantemente nel tempo: con le varie componenti organizzative della UAI, con le delegazioni territoriali, con la stampa, ed in particolare con l'Agenzia Ansa, che puntualmente dedica dei lanci alle informazioni contenute nel Cielo del Mese ed ai principali eventi del calendario delle astroiniziative. Non meno importanti sono le collaborazioni con altre organizzazioni interessate ad attività di divulgazione dell'astronomia, in particolare l'INAF.

Il tema dell'articolo è dedicato anche ai "molti altri modi per raccontare l'astronomia".

Ci vorrebbe davvero troppo spazio per raccontare tutte le tipologie di esperienze e gli eventi vissuti ed organizzati in prima persona, sia nell'ambito delle attività promosse dall'Unione Astrofili Italiani, sia a quelle a cui ho preso parte a titolo personale, o attraverso l'Associazione Astrofili di Piombino, la delegazione territoriale di cui faccio parte, e il CAAT, il Coordinamento delle Associazioni Astrofili della Toscana.

Convegni, congressi, corsi di astronomia, eventi di cultura astronomica, le occasioni per vivere in modo fantasioso ed interessante l'osservazione e la conoscenza dei corpi celesti.

Tra le esperienze personali, vorrei citare quelle che maggiormente mi hanno coinvolto, come entità dell'impegno e per le emozioni vissute.

Al top dal punto di vista delle sensazioni e dell'entusiasmo, non c'è gara: stravincono i viaggi astronomici organizzati in occasione delle eclissi totali di Sole. Ne ho 4 nel curriculum (Austria, Libia, Isola di Pasqua, USA) e le immagini di quei viaggi hanno fornito materiale per una quantità innumerevole di videoproiezioni.

Le conferenze organizzate con alcuni dei più importanti esponenti della ricerca astronomica e dell'esplorazione dello spazio sono rimaste tra i ricordi più indelebili: inevitabilmente aver conosciuto Margherita Hack, che ho incontrato tre volte, è stato un grandissimo onore. Ma non meno importanti sono state le giornate passate con Franco Pacini, Giovanni Bignami, l'astronauta Umberto Guidoni e molti altri.

Ci sono altre esperienze che considero di particolare importanza dal punto di vista culturale e sociale.

Tra quelle a cui sono umanamente più affezionato sono i cicli di incontro con le Università della Terza Età. Questi circoli con varie denominazioni (Unitre, Università della Libera Età, ecc.) curano con dedizione un'ampia offerta di occasioni di formazione permanente e di opportunità di arricchimento culturale rivolte ad una platea di iscritti di

***Figura 4b**. Astrofilatelia, la storia dell'astronomia e dell'astronautica nei francobolli: l'eclissi totale di Sole del 2017, che ho osservato dal Wyoming, nell'emissione filatelica dedicata al fenomeno astronomico più suggestivo.*

***Figura 5**. Il gruppo rock Vanderlust gira il videoclip del brano "Orphan Planet" all'Osservatorio Astronomico di Punta Falcone*

varie età, anche avanzata, ma molto giovanili dal punto di vista della curiosità intellettuale. Tornando alle notazioni scherzose all'inizio dell'articolo – la competizione Fox vs. Fox – posso dire di essere davvero felice di portare un buon numero di persone a seguire una lezione di astronomia piuttosto che a guardare in TV le previsioni dell'astrologo!

Ho affermato ripetutamente che si possono trovare le occasioni più svariate per illustrare le meraviglie del cielo in modo anche curioso e originale.

A questo proposito, rimanendo nell'ambito delle esperienze personali, vorrei citare una passione che è iniziata per me ancora prima dell'astronomia: la filatelia, o meglio, l'astrofilatelia, dedicata alla raccolta tematica di francobolli.

Per condividere questa particolare forma di collezionismo, ho creato uno spazio web dedicato, http://divulgazione.uai.it/index.php/Astrofilatelia , attraverso il quale ho provato a raccontare la storia dell'astronomia e dell'astronautica attraverso le emissione filateliche di moltissimi paesi diversi.

Ci tengo a precisare che le immagini pubblicate sul sito non sono prese dal web, ma sono tutte scansioni originali di francobolli in mio possesso, gelosamente conservati negli album che, chi fosse interessato, potrà sfogliare a casa mia!

Infine, un tema che trovo particolarmente stimolante è il "crossover" con la più svariate discipline culturali: letteratura, poesia, musica, pittura, ecc.

Ad esempio, abbiamo avuto occasione di parlare dell'astronomia nella Divina Commedia, nell'ambito delle celebrazioni per i 700 anni dalla morte di Dante Alighieri.

Ma le opere riferibili all'espressione di ciò che nei nostri gruppi di lavoro in ambito UAI abbiamo semplicemente denominato "astrocultura" sono davvero illimitate.

Un campo che ha sempre attirato la mia curiosità è quello "astromusicale", con la ricerca e l'ascolto di canzoni e brani di tutti i generi musicali ispirati all'astronomia.

Il tema ha trovato terreno fertile nella nostra città dove è attiva l'associazione "Covergreen", molto attiva nella valorizzazione della storia della musica rock, che ha stretto un sodalizio con l'associazione astrofili, sfociata nell'organizzazione di serate in cui la proiezione e il racconto della storia di celebri canzoni dedicate al cosmo (da Space Oddity di David Bowie a Rocket Man di Elton John, la scelta è amplissima) è stata abbinata a videoproiezioni di immagini astronomiche e ad osservazioni al telescopio.

In conclusione, racconto l'ultima esperienza in ordine cronologico, ed una delle più originali. L'Osservatorio di Punta Falcone a Piombino, da sempre sede delle mie esperienze pratiche di osservazioni astronomiche, recentemente è stato messo a disposizione per un particolare utilizzo sempre nel campo astromusicale.

Un gruppo hard rock toscano emergente, i Vanderlust, lo ha scelto come location per il videoclip musicale pubblicato in occasione dell'uscita del loro nuovo album. L'Associazione ha messo volentieri a disposizione l'Osservatorio per le riprese. Così i nostri telescopi hanno fatto da sfondo al video della canzone "Orphan Planet", che potete vedere su Youtube (https://www.youtube.com/watch?v=Ms6T3CwOspY). Anche con il "cosmic metal", così il gruppo definisce il loro genere musicale, si può promuovere un osservatorio astronomico!

E allora ... *let's rock the universe!*

Divulgazione inclusiva, l'impegno a tutto campo dell'Associazione Cernuschese Astrofili

L'Associazione Cernuschese Astrofili (ACA) dal 2019 ha aderito al progetto UAI "Stelle per Tutti", organizzando attività ed eventi pubblici sul territorio che hanno permesso di far conoscere la realtà della divulgazione inclusiva dell'astronomia.

Tra questi ha avuto un grande seguito la conferenza SPAZIO PER TUTTI tenutasi a Novembre 2021, dedicata alla divulgazione inclusiva e con la partecipazione di un interprete LIS, nell'ambito di una serie di conferenze scientifiche patrocinate dal comune di Cernusco sul Naviglio.

Ma, per un'azione di diffusione più efficace, si e' rivelata fondamentale la partecipazione al tavolo di lavoro sulla disabilità (denominato CIAK KE SI GIRA) che il Comune e la Caritas di Cernusco sul Naviglio ha istituito per aggregare associazioni, cooperative e realtà che lavorano sul territorio nell'ambito della disabilità (a cui si aggiungono altri partner esterni).

Questa partecipazione ha una duplice valenza: da un lato ampliare il perimetro dei soggetti che possiamo raggiungere, dall'altro estendere sul territorio la conoscenza delle nostre attività che possiamo mettere a disposizione.

E questo ha portato al sorgere di una relazione di interscambio partecipativo tra la nostra Associazione e gli altri soggetti del tavolo: così come noi proponiamo eventi ed attività, allo stesso modo gli altri soggetti ci propongono la partecipazione/contribuzione ai loro progetti.

Gli esempi sono molteplici e qui ne accenniamo alcuni su cui stiamo lavorando.

Abbiamo incaricato una cooperativa (Agorà) della catalogazione e riordino dell'archivio documentale dell'ACA (riviste, libri, mediateca) (foto 1) e la realizzazione di nuovi pannelli espositivi a carattere astronomico da utilizzare durante eventi pubblici.

Foto 1.

Si aprofitta dei momenti di incontro con questa cooperativa per svolgere anche attività di didattica ed anche di osservazioni astronomiche.

La cooperativa sta pensando di dotarsi di un telescopio da utilizzare nella loro casa di vacanze a Ravenna.

Con il tavolo CIAK KE SI GIRA è stato organizzato un evento a fine Maggio 2022 (denominato "PROMOSSI e BOCCIATI") aperto al pubblico, dove i ragazzi delle varie associazioni e cooperative sono impegnate in gare di bocce. A questo evento partecipiamo con postazioni per l'osservazione del Sole, a disposizione dei partecipanti ed del pubblico tra una gara e l'altra.

Foto 2.

L'associazione "Il Melograno" organizza a Giugno/Luglio 2022 un campo estivo (denominato "GRANDE COME L'UNIVERSO") a cui siamo stati invitati, visto il tema che hanno scelto, per organizzare attività (osservative, ludiche ecc.) per i bambini di questo campo.

L'ACA dispone di un Osservatorio Astronomico del quale si festeggeranno nel 2024 i vent'anni di attività.

Per questa scadenza , stiamo proponendo al Comune di Cernusco, proprietario della struttura, un progetto di abbellimento delle pareti esterni dell'osservatorio con murales a tema astronomico (si prevede di avere, per ogni murales, un pannello descrittivo del tema rappresentato anche in caratteri Braille e QR code) (foto 2).

Il progetto e' impostato nel segno della collaborazione tra tutti i soggetti del tavolo di coordinamento, con una condivisione della progettazione, mentre la realizzazione sarà a carico dei ragazzi/e delle varie associazioni e cooperative partecipanti.

Accanto a queste iniziative, possiamo aggiungere quella in corso con l'associazione VOLHAND di Bologna che ci ha contattato per uno stage di tre giorni presso di noi, nel mese di Ottobre 2022.

Il programma che abbiamo proposto consiste in:

- Accoglienza nel nostro osservatorio e visita guidata alla città di Cernusco
- Osservazione diurna del Sole
- Osservazione serale dei pianeti e del profondo cielo
- Visita al Museo della Scienza e della Tecnica di Milano
- Visita al Planetario o al Duomo di Milano (con annessa meridiana)

Inoltre da quest'anno si è iscritto un nuovo astrofilo alla nostra Associazione portandoci la sua passione, la sua abilità osservativa, la sua memoria prodigiosa e la sua energia inesauribile.

E' la prima persona con spettro autistico (ad alto profilo) che fa parte del nostro gruppo.

Riteniamo che il percorso intrapreso sia la realizzazione del paradigma che secondo noi e' alla base dell'inclusione : incontro-conoscenza-relazione-cooperazione.

Le attività in ambito della divulgazione inclusiva dell'astronomia non solo si aggiungono agli attuali scenari inclusivi di tipo culturale (teatro, musica, musei) o di tipo sportivo, ma ampliano anche l'orizzonte dell'inclusività permettendo di stabilire una cooperazione con tutte le entità che lavorano nel campo della disabilità.

Inoltre, estendendo sul territorio la conoscenza di queste attività si contribuisce ad avvicinare il traguardo di una più completa inclusione sociale.

Fabrizio Migliorini
Divulgazione Inclusiva UAI
fabmiglio1970@gmail.com

Dante e le stelle del nostro tempo

Ferdinando De Micco
Divulgazione
inclusiva UEI
demicco@iol.it

Abstract

The special section of the Unione Astrofili Italiani – (UAI) devoted to the "Inclusive Divulgation" is actively involved since several years in the organization of the special day devoted to the father of the Italian Language: Dante Alighieri. Importance of these activities was recognized also from the Italian Ministry of Cultural Heritage that furnished its sponsorship to the events organized from the Group. In particular, for the seventh century of the death of the Supreme Poet, celebrated during the current year, it was organized a special event called "Dante e le stelle del nostro tempo" (Dante and the stars of our epoch). The location were the event was played was a magic site, rich of art and history: the Curch of Casaranello, City of Casarano (Province of Lecce), in the South part of the Apulia Region.
The Church was erected between the 5th and the 6th Century A.C. and contains numerous artistic representations of astronomic objects. This aspect recalls the artistic representations present in the Basilica di Santa Croce of Ravenna, city where Dante Alighieri lived last years of his existence. The event was organized and conducted by Ferdinando De Micco (responsible of the Inclusive Divulgation activities for Apulia and Basilicata), Luciano Garramone (radioastronomer of the Italian Space Agency) and by Federica Cataldi, harp player, that executed musical masterpieces with astronomical reminders. The event was sponsorized also by the local section of the Amateur Archeological Society. A numerous public attendend to it and showed a clear appreciation for the representation.

***Figura 1**. Interno chiesa. In primo piano a partire da sx: Assessore alla cultura di Casarano Emanuele Legittimo, Sindaco di Casarano Ottavio De Nuzzio. In piedi, Ingegnere Luciano Garramone (ASI)*

***Figura 2**. All'arpa, Federica Cataldi.*

Nella Giornata del Dantedì a Casarano (LE) con "Uscimmo ad ascoltar le stelle" divulgazione resa fruibile a ciascuno favorendo la massima inclusività.

Dantedì è la giornata nazionale dedicata a Dante Alighieri, istituita nel 2020 dal Consiglio dei Ministri, su proposta del ministro Dario Franceschini. La Giornata, il 25 marzo, è quella che gli studiosi riconoscono come inizio del viaggio nell'aldilà della Divina Commedia e rappresenta l'occasione per ricordare in tutta Italia e nel mondo il genio di Dante; con tante iniziative, anche online, organizzate dalle scuole, dagli studenti e dalle istituzioni culturali.

L'incontro a Casarano, nella chiesa di Santa Maria della Croce "Casaranello", nasce dopo le precedenti attività dedicate a Dante e realizzate in modalità online da alcuni astrofili dell' Unione Astrofili Italiani (UAI) - Sezione Nazionale di Divulgazione Inclusiva. La prima iniziativa, Dantedì 25 marzo 2020, vide la realizzazione del filmato "E quindi uscimmo ad ascoltar le stelle" indirizzato in particolare alle persone con disabilità visive, elaborato in collaborazione con l' IRIFOR dell' Unione Italiana Ciechi e Ipovedenti. Nel video, per ricordare l'opera di Dante, discipline astronomiche e letterarie, musicali e artistiche, si fondevano insieme alla scoperta delle numerose connessioni tra astronomia e "canto" inteso sia in senso letterario, sia in senso musicale.

Il positivo riscontro delle attività svolte portò il gruppo UAI-Divulgazione Inclusiva nel giugno 2020 a inoltrare richieste di patrocinio al Comitato Nazionale per le celebrazioni dei 700 anni della morte di Dante Alighieri, istituto dal MIBACT con il progetto "Dante e le stelle del nostro tempo".Obiettivo del progetto è di riunire la comunità di astrofili e di un vasto pubblico di appassionati in un'azione comune nel giorno del Dantedì al fine di favorire la massima inclusività promuovendo la figura del sommo poeta quale testimone per la protezione e la tutela dei nostri poco visibili cieli stellati.

In occasione delle "notti marziane" nel febbraio 2021, promosse dell'UAI, tra gli eventi programmati, ci fu la realizzazione dell'evento online "Vita Nova su Marte-il viaggio di Perseverance tra scienza e suggestione" omaggiando così il sommo poeta attraverso la lettura degli ultimi versi delle tre cantiche finali della Divina Commedia in atmosfera marziana, inviando simbolicamente il nostro Dante sul pianeta Rosso.

La prima edizione del Dantedì svoltasi in presenza a Casarano lo scorso 25 marzo, pur condizionata dalle restrizioni imposte dalla pandemia, veniva adeguatamente gestita grazie alla fattiva e proficua collaborazione con l'amministrazione comunale e con l'associazione culturale ArcheoCasarano "Origini e Futuro" (associazione impegnata da anni nella gestione e valorizzazione della chiesa di "Casaranello" animata in modo esemplare dal suo presidente, il Dr. Alessandro De Marco archeologo). Conosciuta per i suoi splendidi mosaici la chiesa di S.Maria della Croce, nota anche come chiesa "di Casaranello", rappresenta uno dei monumenti più antichi della Puglia. Essa, inoltre, è un punto di riferimento delle chiese paleocristiane e trova confronti in particolare con Ravenna.Nell'abside, sollevando lo sguardo, ci ritroviamo questo cielo stellato a mosaico, decorazione che "Casaranello" condivide con quello del più famoso Mausoleo di Galla Placidia a Ravenna, città dove Dante visse gli ultimi anni della sua vita e dove concluse la stesura

***Figura 3**. Interno Santa Maria della Croce in Casaranello*

della Commedia, traendo probabilmente potente ispirazione dalla visione delle straordinarie rappresentazioni artistiche presenti in questi luoghi.

L'apertura della serata è stata affidata a Federica Cataldi, arpista, seguita dai saluti istituzionali del Sindaco del Comune di Casarano, Ottavio De Nuzzo, e di Emanuele Legittimo, Assessore alla Cultura del Comune di Casarano. L'intervento dell'Ingegnere Luciano Garramone (ASI), "uscimmo ad ascoltar le stelle", è risultato particolarmente efficace nel descrivere il "quadro sonoro" dell'Universo astronomico di Dante, utilizzando le registrazioni audio elaborate dei segnali elettromagnetici provenienti dai corpi del nostro Sistema Solare e citati dal Poeta nella Commedia. L'idea di far ascoltare il "rumore" del Sole e di altri oggetti astronomici a persone non vedenti alternando brani musicali attinenti agli argomenti trattati, si lega a precedenti esperienze di alcuni astrofili del gruppo U.A.I con il progetto Pollino Sky Festival (pollinoskyfestival.it) presentato a Padova in occasione del XLII congresso dell' U.A.I o la sua riproposizione a Matera in occasione della Giornata Nazionale della divulgazione inclusiva dell'astronomia promossa dall'U.A.I nel giugno 2019 presso il Centro di Geodesia Spaziale "Giuseppe Colombo" dell' Agenzia Spaziale Italiana. Altra azione inclusiva, prevista nel corso dell'intervento della prof.ssa Maria Saracino "A riveder le stelle", era la consegna al pubblico dei non vedenti di una riproduzione in rilievo con ricamo, su tavola 40x40 cm, per una lettura tattile della volta stellata della chiesa di "Casaranello"; ma il rispetto dei protocolli anti-Covid, così diligentemente attuati, ha impedito lo svolgimento dell'attività.

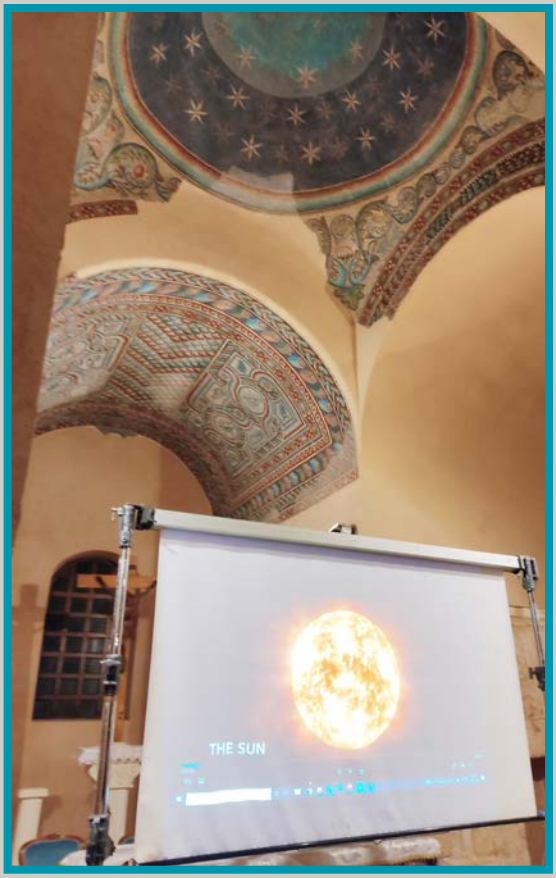
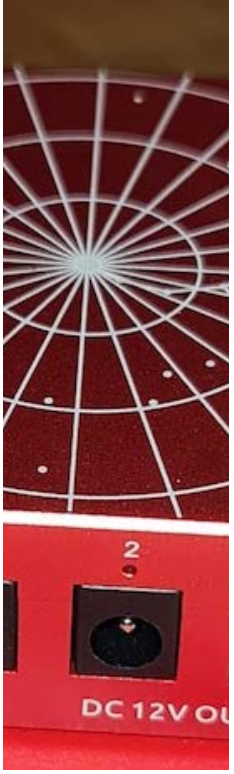


***Figura 4**. Interno chiesa. In evidenza i mosaici di età paleocristiana (V-VI sec.)*



Mauro Ghiri
tecnica@uai.it

Raspberry per l'Astrofotografia

Più facile di quanto immagini

Come promesso nell'articolo presentato nel numero 1 del 2021 della rivista, in questo numero estendiamo il discorso alleggerimento del setup informatico e di conseguenza dell'intero equipaggiamento necessario per effettuare sedute di astrofotografia.

Nell'articolo citato l'enfasi era, oltre che sull'aspetto economico, e sulla miniaturizzazione, soprattutto sulla facilità di remotizzare la gestione delle sessioni di astrofotografia.

In questo articolo espandiamo l'uso del Raspberry avendo in mente soprattutto il concetto di miniaturizzazione, trasportabilità e relativa indipendenza da ingombranti e pesanti sistemi di batterie di alimentazione, necessarie, oltre ad alimentare i vari componenti elettronici del setup, soprattutto il computer di controllo del sistema.

Inoltre, nell'anno trascorso dalla pubblicazione del precedente articolo, la velocità con cui questo argomento si sviluppa, ha portato oltre che a una maggiore maturazione dei concetti esistenti, anche alla disponibilità di nuovi sistemi sia hardware che software

Un elemento negativo, sorto in questo periodo, è stato il sensibile aumento di prezzo della componentistica elettronica dovuta alla difficoltà di approvvigionamento dei componenti elementari. Ciò ha portato ad un aumento del prezzo di acquisto del Raspberry di quasi il 100% (da 40 - 90 € a seconda delle caratteristiche, a 80 – 150 €), sperando che esso sia solo temporaneo e possa rientrare nel medio periodo.

Come detto, il lato positivo della questione, cioè la maturazione dei sistemi esistenti e l'apparizione di nuovi, ha reso necessario la scrittura di questo articolo per fare chiarezza e mettere un po' d'ordine nel campo.

Al termine dell'articolo sarà presentata una

soluzione, adottata dall'autore, di setup basato su Raspberry che permette, di fronte ad una estrema trasportabilità, l'ottenimento di risultati gratificanti, anche operando sotto cieli non ideali per l'astrofotografia come quelli cittadini.

Sulla base delle caratteristiche dell'Hardware - Software disponibile e sul fatto che quest'ultimo sia Open Source e quindi gratuito oppure Proprietario e pertanto a pagamento, si può cominciare il discorso individuando le seguenti combinazioni:

1. Raspberry PI (3 o 4 ma preferibilmente 4) e software Open Source.
2. Raspberry PI + espansione hardware soprattutto per l'alimentazione e software Open Source.
3. Raspberry PI (con o senza espansione) con software Proprietario.
4. Raspberry PI (con espansioni proprietarie) con software Proprietario
5. Raspberry PI (con espansioni proprietarie) con software Open Source.

Ad esempio, l'articolo precedente a cui si è accennato, prendeva in considerazione una versione della combinazione 2. In questo articolo considereremo invece, anche se con minore dettaglio, ciascuna delle classi elencate sopra.

La scelta di una o l'altra delle soluzioni elencate è basata quasi esclusivamente sul costo anche se importante è anche la propensione dell'astrofilo verso l'autocostruzione. Infatti, mentre le soluzioni 3 e 4 non richiedono grandi doti di fai da te, le soluzioni 1, 2 e 5 necessitano di un certo grado di abilità sia con l'hardware che con il software.

Nella descrizione delle varie soluzioni, per aiutare l'astrofilo a reperire l'hardware ed il software necessario verranno forniti alcuni link di siti internet. Ovviamente l'autore e l'UAI non hanno rapporti di nessun genere con le ditte indicate. Inoltre, al momento della stampa o della lettura di questo articolo alcuni link potranno essere non più attivi o i prodotti indicati non più disponibili. Una breve ricerca potrà fornire, in tal caso, le informazioni richieste.

Raspberry PI e software Open Source

La combinazione ideale per questo sistema è di un Raspberry PI 4 con 4 GB di RAM (https://www.ebay.it/itm/123889931895), schedina SD da almeno 32GB di capienza e idonea custodia protettiva. Per questi due componenti l'offerta è talmente ampia e a buon mercato (anche se il range di prezzo e molto volatile) che non vale la pena dare informazioni puntuali. Se poi si decidesse di dotare il sistema di SD di più ampia capacità, nel caso si previlegiasse il salvataggio delle immagini su SD piuttosto che su pendrive esterno, l'offerta per tale componente è altrettanto ampia e a buon mercato. Al tutto si aggiungerà il software Open Source. Al momento della scrittura e sulla base di un'analisi critica, Astroberry (https://www.astroberry.io) risulta ancora il migliore tra diverse soluzioni disponibili.

La procedura per scrivere il software sulla SD è ampliamente descritta nell'articolo citato sul numero 1/2021 di Astronomia.

Unica difficoltà è la scelta di un contenitore idoneo. Il Raspberry, come tutti i componenti elettronici, teme l'umidità e quindi il "case" deve isolarlo contemporaneamente dall'ambiente esterno, fornendo però adeguato raffreddamento.

Ovviamente sarà necessario fornire una tensione di alimentazione a 5 V con una corrente di almeno 3A. A tale scopo potrebbe essere opportuno utilizzare i 12 V forniti all'intero setup per mezzo di un idoneo e assai poco costoso riduttore di tensione. Tutto ciò comporta un aumento della cavetteria complessiva ed è per questo motivo che la soluzione illustrata subito sotto potrebbe essere preferita.

***Figura 1**. Un normale Raspberry in contenitore metallico dotato di un buon raffreddamento*

***Figura 2**. Il contenitore chiuso. La moneta da 2 € è solo per stimarne le dimensioni.*

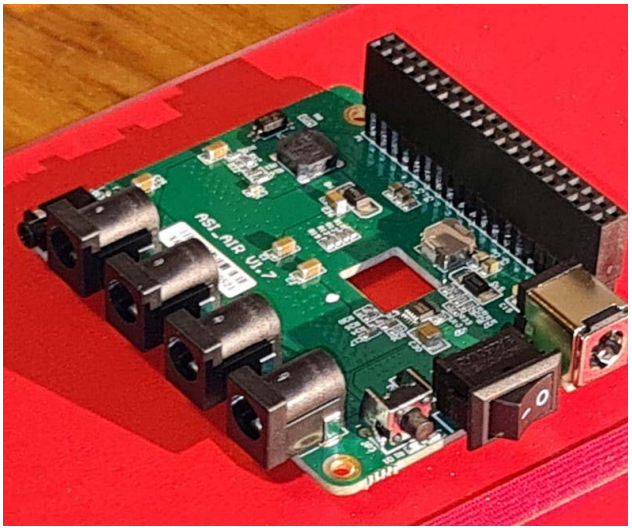


***Figura 3**. La "Power Board" dell'ASIAir acquistata come pezzo di ricambio.*

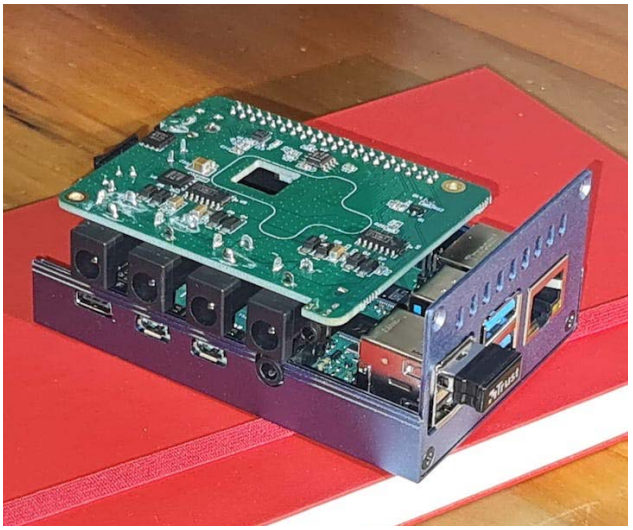


***Figura 4**. La "Power Board" sul Raspberry. In evidenza le 4 uscite a 12 V. In attesa di coperchio con fori adatti*

Raspberry PI + "power board"

Il problema dell'alimentazione del Raspberry ci porta a questa seconda soluzione. Per quanto riguarda il Raspberry ed il relativo software restano valide le indicazioni fornite sopra. Unica differenza si ha sul lato Hardware per la presenza della "power board".

Nell'artico più volte citato veniva preso in considerazione un tipo di Power Board che permetteva di alimentare il Raspberry con 12 V anziché 5 V. Ciò forniva il vantaggio di utilizzare una sola alimentazione a 12 V semplificando pertanto la cavetteria utilizzata e eliminando la necessità di una seconda linea di alimentazione a 5V. La spesa aggiuntiva rispetto alla soluzione 1 era di solo 20-30 € più un po' di lavoro sul "case" per accedere alla presa a 12V.

Il vantaggio così ottenuto, se pur concreto, è abbastanza marginale. In questo articolo si prende in considerazione un componente che oltre ad alimentare il Raspberry a 12V fornisse anche delle uscite controllate sempre a 12 V necessarie ad alimentare tutti gli altri componenti. Tale "Power Board", indisponibile al tempo del primo articolo è ora sul mercato, prodotto dalla ditta cinese ZWO ASI per il suo ASIAir (che verrà analizzato più in là) e venduto come pezzo di ricambio seppure ad un prezzo alquanto elevato. (https://www.teleskop-express.de/shop/product_info.php/info/p13025_ZWO-Board-for-ASIAIR-Pro----ASI-AIR-V1-3.html). Il costo della combinazione 2 sale così di circa 100€ rispetto al prezzo della soluzione 1 e richiede una quantità maggiore di lavoro fai-da-te per l'adattamento ancora del un case ai numerosi input/output presenti. Tutto ciò avvicina pericolosamente il costo di tale soluzione a quello delle soluzioni proprietarie che discuteremo di seguito.

La distribuzione Linux sarà, come in precedenza, il collaudato Astroberry. Questa volta però, non sarà sufficiente installare il SW sulla SSD ma sarà anche necessario effettuare alcuni aggiornamenti del software che permettano la gestione delle porte in uscita da 12V. Fortunatamente gli sviluppatori dell'ambiente software INDI EKOS hanno prodotto un sistema di drivers adatto allo scopo che è facilmente installabile seguendo le istruzioni del sito open source specifico: https://github.com/ken-self/indi-3rdparty/tree/master/indi-asi-power. L'installazione andrà fatta seguendo le istruzioni passo-passo fornite in tale pagina.

Raspberry PI (con o senza espansione) con software Proprietario

Esiste sul mercato solo una distribuzione proprietaria a pagamento per Raspberry, sviluppata dallo stesso autore della piattaforma INDI, chiamata StellarMate (https://stellarmate.com) che, al costo di una quarantina di Euro, permette di avere un ambiente per l'astrofotografia su Raspberry, da un lato molto simile a quello fornito gratuitamente da Astroberry, ma dall'altro con molti vantaggi che valgono indubbiamente il costo del software. Prima di tutto viene offerto un servizio di assistenza diretto molto efficiente e soprattutto prezioso specialmente per i principianti, con una biblioteca di tutorial, sia scritti che video, davvero imponente. Ma la caratteristica che ne giustifica il prezzo, è la disponibilità di una app (StellarMate app), sia per l'ambiente Android (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ikarustech.stellarmate&tgl=IT) che per quello iOS (https://apps.apple.com/us/app/stellarmate/id1252626058), che permette di gestire le sessioni di astrofotografia, dalla scelta e puntamento dell'oggetto astronomico alla focheggiatura e esecuzione automatica degli scatti nonché all'inseguimento automatico, in maniera molto semplificata. Il software kStar/EKOS utilizzato è compatibile con praticamente tutti i compo-

Figura 5. Contenitore Raspberry PI4 con alloggiamento per espansione SSD interna

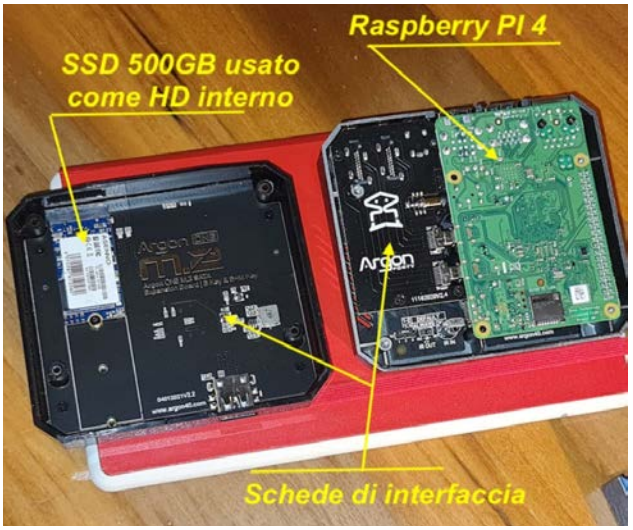


Figura 6. Il contenitore aperto contenente il Raspberry con relativo "cooler" (non visibile), le due schede di interfaccia e la SSD da 500GB

nenti hardware per l'astronomia presenti sul mercato.

Con questa soluzione, come per le altre due analizzate in precedenza, nel caso si volesse ampliare la capacità di memoria del sistema, è possibile utilizzare, come alternativa ad un semplice "case", un contenitore più completo che permette di espandere la memoria fino a molte centinaia di GB o, addirittura, qualche TB. Il link (https://it.aliexpress.com/item/1005001708062821.html) rimanda al "case" che è mostrato nella figura 5. L'autore di questo articolo ha installato al suo interno, oltre la distribuzione "StellarMate", un hardrive SSD di 500 GB, recuperato dall'upgrade della memoria interna di un notebook, acquisendo cosi una completa autonomia per quanto riguarda la capacità di immagazzinamento delle immagini che, come sappiamo, sono spesso di dimensioni molto grandi (e se ne producono moltissime). Considerando che per Raspberry è disponibile il software Pixinsight, il sistema può essere usato anche per l'elaborazione delle immagini prodotte.

Raspberry PI con hardware e software proprietari

StellarMate, che abbiamo appena descritto è anche il nome di una versione di Raspberry, già racchiuso in una specifica custodia (StellarMate Plus) che si può acquistare contestualmente al software (sotto forma di pacchetto completo) al prezzo attuale di circa 200€ che praticamente, con il costo attuale del solo Raspberry, lo rende più conveniente che comprare separatamente l'HW, il SW e il contenitore. In più si ottiene hardware aggiuntivo per fornire al sistema il tempo reale. Completo di app per tablet o smartphone costituisce un sistema automatico e autosufficiente per l'astrofotografia.

Il concorrente diretto di StellarMate è un sistema molto simile, prodotto dalla ZWOptical in Cina, ma integrato da un sistema di distribuzione controllata della tensione a 12V, con il quale l'ASIair Pro, questo il suo nome, viene alimentato, a tutti gli altri componenti del setup astrofotografico. Il componente interno che rende l'ASIair così versatile è la Power Board descritta in precedenza. Purtroppo, questo componente ha il non trascurabile difetto di non gestire CCD di terze parti, essendo compatibile solo con camere di ripresa prodotte dalla stessa ZWO ASI oltre che con le sole DSLR Canon e Nikon, trascurando tutte le altre marche.

Anche l'ASIair è fornito di una ottima app per Android e iOS che facilita grandemente tutte le operazioni per una sessione completa di astrofotografia.

Molto recentemente ZWO ha lanciato una versione più avanzata di ASIair denominata con il suffisso Plus. Questa

Figura 7. ASIair con in evidenza le 4 uscite controllate via software a 12V per l'alimentazione di tutti i componenti del setup e il controllo dello scatto delle DSLR di cui pure è capace. Si noti la SD che contiene il software Astroberry come descritto nella prossimo paragrafo.

versione differisce dalla prima essenzialmente per le dimensioni ed il peso leggermente ridotti e soprattutto l'adozione di una versione di Raspberry, chiamata "Raspberry module" che integra il software all'interno del sistema ma lo rende però inadatto a utilizzazioni più "creative" come quella del prossimo punto.

Raspberry PI con hardware proprietario ma con software Open Source

L'ASIair pro è indubbiamente un ottimo prodotto soprattutto dal punto di vista dell'hardware oltre che per l'ottima applicazione che rende il suo uso davvero piacevole. Il suo punto debole è però la limitazione al suo uso con le camere di ripresa sopra citate, anche se l'ambiente INDI sulla quale esso è basato, renderebbe possibile il suo uso con qualsiasi altra camera. Di fronte alla resistenza di ZWO ASI ad aprire il suo sistema a CCD di terze parti, sorge spontanea la domanda se sia possibile utilizzare l'ottimo hardware (se uno ne è già in possesso) con una normale distribuzione Linux come ad esempio Astroberry, ma mantenendo il controllo del sistema di alimentazione a 12 V che rende l'ASIair veramente prezioso.

Questa è una domanda che l'autore di questo articolo si è posta più volte, visto che per le sue fotografie astronomiche usa anche una mirrorless Sony A7S che non è tra le fortunate fotocamere supportate. Fortunatamente anche altri astrofili si sono posti la stessa domanda ed hanno risposto sviluppando un sistema di driver che, con semplici modifiche del file di configurazione di Astroberry, dà l'accesso e permette il controllo della "Power-Board" della ASIair Pro (che abbiamo visto in precedenza). Le modifiche da effettuare sul sistema sono descritte nella seguente pagina Github: https://github.com/joeytroy/ASIAIRPRO/blob/main/SetupUbuntuINDI.md.

Purtroppo, una volta ottenuto il pieno utilizzo dell'hardware resta ovviamente impossibile l'uso dell'ottima applicazione ASIair, che richiede obbligatoriamente la presenza del proprio sistema operativo per funzionare. A correggere, almeno parzialmente questa mancanza, ha provveduto un astrofilo italiano, Marco Cipriani, che ha scritto una bellissima applicazione per la gestione, via WiFi, di molti sistemi di controllo di telescopi, tra i quali spicca l'ASIair modificato, con la modica spesa di 12€. L'utilizzo è semplice ed intuitivo ma purtroppo l'applicazione è disponibile solo per Android (https://play.google.com/store/apps/details?id=io.github.marcocipriani01.telescopetouchpro&tgl=IT)

Conclusione

Le soluzioni proposte permettono di gestire un sistema per astrofotografia in maniera completa, attraverso un hardware semplice e facilmente realizzabile con una capacità minima di fai-da-te, ed un software versatile che copre tutti le funzioni necessarie:

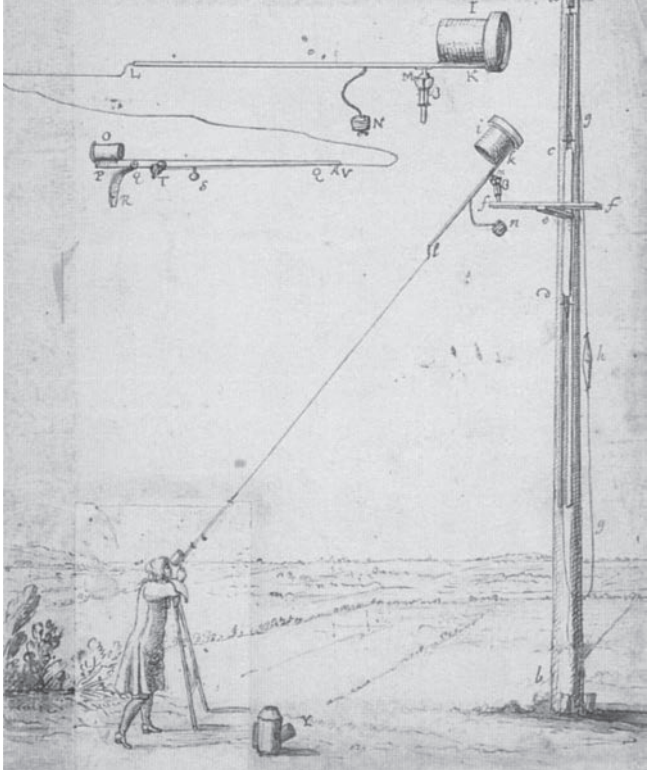
- Allineamento polare con la precisione necessaria per la fotografia a lunga esposizione.
- Selezione dell'oggetto astronomica da riprendere.
- Puntamento del telescopio anche attraverso funzioni sofisticate come il "plate-solving".
- Focheggiatura automatica (se è presente un focheggiatore elettronico)
- Costruzione di sequenze per serie di immagini dello stesso oggetto o per la costruzione di mosaici per la ripresa di oggetti molto più estesi del campo di ripresa disponibile.
- L'adozione delle soluzioni proposte ha permesso all'autore di realizzare un setup fotografico estremamente trasportabile (addirittura, chiudendo il treppiede, si può tranquillamente trasportare su una spalla), del peso totale di soli 10,5 kg, dei quali ben 2,7kg sono per il solo treppiede.

Con questo setup, che come si vede dall'immagine, è composto da Treppiede, Montatura del peso di 3,5 kg ma con la portata di circa 13,5kg, Rifrattore 250mm di focale, focheggiatore elettronico, telescopio e CCD per l'autoguida, CCD di ripresa ed infine un ASIair Pro con software Astroberry come nella soluzione 5.

A lato del setup un'immagine di qualche decina di minuti totali di esposizione (60 scatti da 30 secondi ripresi con questo setup).

***Figura 8**. Setup trasportabile con SW Astroberry in HW ASIair operato con Telescope Touch*

***Figura 9**. NGC 2238 ripresa con il setup a lato. 30 minuti di esposizione totale (60 scatti x 30 secondi)*



Venere sul Quirinale

Il contesto storico e sociale delle osservazioni Venusiane di Francesco Bianchini (1725-1728)

Ivano Dal Prete
Sezione Pianeti
315 Bellevue Rd. New Haven CT (USA)
ivano.dalprete@gmail.edu

Abstract

Early telescopic observations were embedded in a texture of social norms that differed markedly from those we take for granted today. The modalities and credibility of an experiment could depend indeed on a range of "extra-scientific" factors that in many cases are no longer acknowledged or understood. Francesco Bianchini's 1726 observations of Venus represent an outstanding example of how the social structures of the time determined the criteria for the validation of scientific data. Examined in light of that broader context, apparently awkward or unprofessional choices become appropriate answers to the problem of crediting complex and hardly reproducible observations.

Introduzione

Le scienze naturali hanno goduto per secoli di una patente di oggettività derivante dal fatto di studiare realtà materiali esterne alla cultura e alla società umane. Senza voler negare questo assunto, è tuttavia importante ricordare che gli scienziati rimangono persone del loro tempo la cui cultura, domande, e categorie intellettuali vengono in buona parte formate dalla società in cui vivono. Tali fattori sono normalmente impliciti e raramente discussi in un lavoro di fisica o di astronomia (passato o presente), ma non tenerne conto – o

***Figura 1**. Francesco Bianchini monta uno dei suoi telescopi, in una caricatura contemporanea di Pier Leone Ghezzi.*

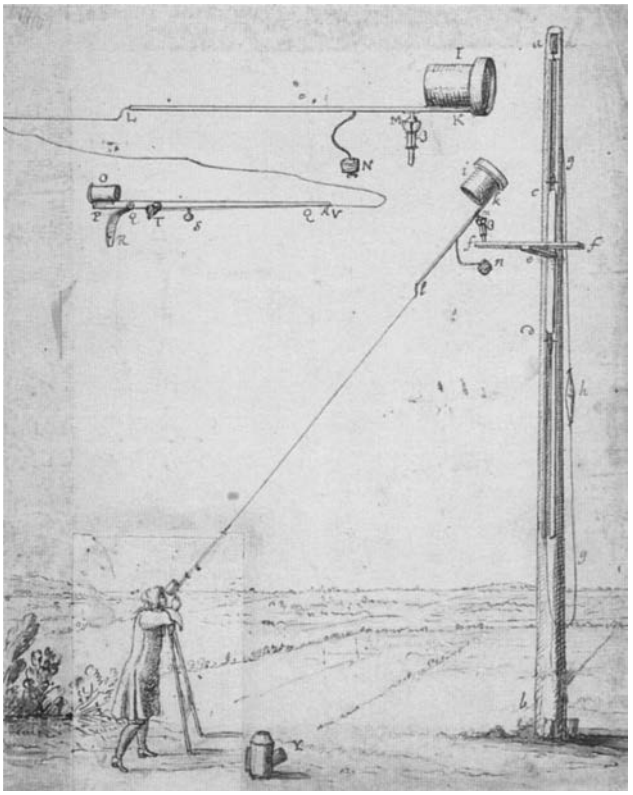


***Figura 2**. "Telescopio aereo" del tipo utilizzato da Bianchini. La lente obbiettiva è montata su un supporto basculante, collegato all'oculare da un filo della corretta lunghezza focale.*

sostituirli inavvertitamente con i nostri – significa spesso non comprendere le scelte e motivazioni degli astronomi dei secoli scorsi. Per illustrare l'importanza di un approccio più olistico alla storia dell'astronomia, nelle righe seguenti mi soffermerò su alcune osservazioni di Venere compiute da Francesco Bianchini a Roma nel 1726 che hanno spesso suscitato la perplessità di scienziati e storici, rivelandosi invece perfettamente sensate alla luce delle strutture e delle convenzioni sociali della Roma di inizio Settecento.

Venere sul Quirinale

Francesco Bianchini (1662-1729) fu un personaggio di spicco nella cultura romana del primo Settecento: allievo in gioventù di Geminiano Montanari a Padova, sovrintendente agli scavi archeologici dell'urbe, giostrò per decenni tra Papi e congregazioni lavorando con discrezione ma tenacia alla ricucitura dello strappo tra scienza moderna e Chiesa Cattolica causato dal processo Galileo [1] [fig. 1]. Tra il 1725 e il 1728 si dedicò in particolare all'osservazione di Venere, pubblicando poco prima della morte un sontuoso volume (*Hesperi et Phosphori Nova Phaenomena*, 1728) in cui ipotizzava un periodo di rotazione di circa 24 giorni, e che le tenui macchie visibili sul disco fossero effettivamente dei mari o altre caratteristiche topografiche [2].

Bianchini si rese conto subito che le ombreggiature visibili presso il terminatore venusiano dovevano ruotare lentamente, ma le sue conclusioni sembravano scontrarsi con l'autorità del grande Cassini che si riteneva (erroneamente) avesse suggerito un periodo di circa 23 ore [3]. L'astronomo decise perciò di condurre un *experimentum crucis* che avrebbe dovuto essere incontestabile. Come Bianchini stesso afferma, la credibilità di un'osservazione astronomica si basava su 3 pilastri: gli strumenti giusti, il momento giusto, e i *testimoni* giusti [4]. Il primo problema venne risolto utilizzando le migliori lenti esistenti, quelle dell'ottico romano Giuseppe Campani preferite anche da Cassini, ma di lunghezza focale, apertura libera e ingrandimenti molto superiori a quelle impiegate dall'astronomo ligure per le sue osservazioni di Venere (rispettivamente, c. 20 metri, 70-80mm, e 100-120x contro 7 metri e circa 50 mm. Focali di questo genere erano necessarie per ottenere immagini accettabili con le lenti semplici dell'epoca [5] [fig. 2]). Quanto al "tempo giusto", Bianchini scelse la sera del 26 febbraio 1726 in cui Venere si presentò in un cielo perfetto a circa 40 gradi sopra l'orizzonte subito dopo il tramonto, rimanendo visibile per altre 3 ore: un intervallo più che sufficiente a rilevare un'eventuale rotazione "rapida" delle macchie [fig. 3].

Al contrario di questi criteri che ci appaiono ancora ragionevoli, la descrizione dell'osservazione vera e propria sembra una farsa: anziché scegliere un luogo con un orizzonte libero adeguato, Bianchini montò il suo telescopio nel giardino di palazzo Barberini sul Quirinale, sede di una delle più potenti famiglie dell'aristocrazia romana [fig. 4]. Posta la lente obbiet-

***Figura 3**. Venere osservata da Bianchini il 25 maggio 1726, con la stessa lente usata nell'osservazione del 26 febbraio (94 palmi romani di lunghezza focale, c. 20 metri)*

tiva sul ponticello di legno che collegava i giardini "alle stanze del cardinale Francesco Barberini" (perché ce ne dovrebbe importare?) gli osservatori si sistemarono con l'oculare in un fossato sottostante. Quando Venere finì dietro al palazzo, lo strumento fu smontato e poi riassemblato all'interno di uno dei grandi saloni in modo da concludere l'esperimento osservando il pianeta da una finestra (!). Quanto ai "testimoni", invece di convocare esperti astronomi Bianchini radunò una congrega di cardinali, ambasciatori, ed altri aristocratici i quali confermarono (con quale competenza?) che in quelle 3 ore le macchie di Venere non si erano mosse sensibilmente [6]. Non è difficile per il lettore moderno condividere il giudizio dell'astronomo francese Jean Baptiste Delambre, che un secolo dopo nella sua *Histoire de l'astronomie au XVIII*^{e} *siècle* espresse commenti poco lusinghieri sulla serietà e il rigore dell'italiano [7]. Più che un esperimento decisivo per dirimere una delicata questione scientifica, quella organizzata da Bianchini sembra una serata di intrattenimento a tema astronomico per alcuni membri dell'alta società romana: appropriata forse per un fundraising, non certo per lo studio di un soggetto che aveva sempre eluso anche gli osservatori più esperti.

Astronomi a corte

E tuttavia, l'idea di una scienza tecnocratica in cui la convalida di un esperimento o di una teoria dev'essere riservata ad una cerchia ristretta di "esperti" cooptati da istituzioni autoreferenziali, in base a criteri da esse stesse stabiliti, non è molto più antica di un paio di secoli e sarebbe apparsa estranea non solo a un Bianchini ma anche a un Galileo. Per gran parte dell'età moderna, ogni persona normalmente colta e soprattutto di rango adeguato poteva essere testimone autorevole e attendibile di un'osservazione o di un esperimento. La società sei-settecentesca non era né tecnocratica né meritocratica (men che meno democratica), ma piuttosto *aristocratica*. Le corti principesche e nobiliari, con le loro convenzioni e i loro valori, erano letteralmente il palcoscenico della scienza coeva che riceveva credibilità dall'autorevolezza sociale dei partecipanti. Osservazioni astronomiche ed esperimenti elettrici venivano eseguiti nei palazzi del "bel mondo" e con il pieno coinvolgimento dei suoi membri, che si aspettavano di partecipare attivamente alla discussione e alla soluzione dei più attuali problemi scientifici. Proprio perché non avevano bisogno di fare della scienza una fonte di reddito e normalmente si astenevano dal pubblicare, questi "dilettanti" (un termine positivo all'epoca) erano ritenuti in grado di dare giudizi imparziali e spassionati. Nella quasi completa assenza di istituzioni scientifiche sovvenzionate dallo stato, il loro mecenatismo costituiva la principale fonte di finanziamento della ricerca; a loro volta, l'astronomo o il filosofo naturale erano tenuti a contribuire al prestigio e alla fama della corte e dei loro patroni.

Lo stesso celeberrimo *Dialogo* di Galileo è strutturato come una conversazione di corte, e in quanto tale si svolge in un elegante e colto italiano (piuttosto che in latino, la lingua dell' università e della Chiesa) tra gentiluomini che dibattono tra loro attualissimi problemi scientifici e cosmologici. L'alta qualità letteria e l'uso di una matematica alla portata dei non specialisti sono caratteristiche tipiche di un'opera rivolta non ad un pubblico popolare, ma ad aristocratici e cortigiani. Benché tuttora molto diffusa, l'immagine di Galileo come un rivoluzionario sociale propagata dalla *Vita di Galileo* di Bertolt Brecht non corrisponde alla realtà storica. Nel collegare alla dinastia dei Medici i satelliti (e le virtù astrologiche) di Giove, Galileo mise esplicitamente la sua scienza al servizio della legittimazione del potere di cui chiese e ottenne il patronato [8].

Quando si tenga nel debito conto il contesto sociale dell'epoca, le modalità dell'*experimentum crucis* di Bianchini diventano improvvisamente molto più comprensibili. Palazzo Barberini si trasforma così nello scenario ideale per un'osservazione la cui autorevolezza dovrà superare quelle di Cassini. Eventuali svantaggi logistici impallidiscono di fronte al prestigio sociale del luogo e al rango dei presenti, di cui nessuno oserà mettere in dubbio la testimonianza unanime. Che si trattasse di "dilettanti", piuttosto che di "professionisti", non inficiava minimamente il valore del loro giudizio. Uno dei partecipanti fu non a caso il cardinale de Polignac, munifico patrono di Bianchini e proprietario delle costosissime lenti di Campani usate nell'osservazione. L'*Hesperi et Phosphori*, dedicato a Re Giovanni V del Portogallo, nasce nel quadro delle relazioni diplomatico/culturali tra Roma e Lisbona, inclusa forse la scelta del soggetto: seguendo l'esempio di Galileo con i Medici, fin dalla metà del Seicento astrologi portoghesi avevano collegato la dinastia regnante dei Braganza al pianeta Venere (osservando anche, a detta di uno di loro, alcune macchie sul disco disposte a formarne lo stemma araldico) [9].

***Figura 4**. Celebrazioni in onore di Cristina di Svezia a Palazzo Barberini (1656).*

Bianchini seguì assiduamente Venere anche nelle elongazioni successive, compiendo osservazioni in altri luoghi prestigiosi come i giardini di Palazzo Farnese, assieme ai padri di un convento romano, o da solo durante le villeggiature estive ad Albano. In effetti, in questi casi più che da solo l'astronomo era probabilmente senza i "testimoni giusti": non è concepibile che il sessantacinquenne Bianchini, reduce da una frattura all'anca in seguito a una caduta durante una prospezione archeologica sul Palatino, fosse in grado di montare e manovrare senza assistenza i lunghissimi "telescopi aerei" dell'epoca. La presenza di un assistente era inevitabile, ma se anche partecipò alle osservazioni la sua testimonianza sarebbe stata di ben poco peso e l'astronomo non si curò di preservarla.

Conclusione

All'inizio dell'Ottocento Delambre era ormai incapace di comprendere il sistema sociale e culturale in cui operava l'astronomia di Bianchini, che si sfaldò gradualmente nel corso del secolo precedente. La scienza cortigiana in cui si trovava a suo agio, del resto, era oggetto di critica già da parte di molti contemporanei sia in Italia che all'estero, inclusi alcuni recensori dell'*Hesperi et Phosphori* come Jacques Cassini a Parigi e John Hadley a Londra. La trasformazione della ricerca scientifica nel sistema istituzionalizzato e altamente professionale con cui siamo familiari appare, da un lato, la premessa indispensabile agli spettacolari progressi degli ultimi secoli; ma dall'altro, ha reso forse inevitabile la creazione di un solco tra lo scienziato e parte della società civile che non esisteva nell'epoca di Bianchini, e i cui risvolti negativi sono emersi drammaticamente negli ultimi anni. Da questo punto di vista l'astronomia amatoriale, uno dei pochi ambiti in cui lo scienziato e il normale cittadino possono ancora sovrapporsi, ha forse un ruolo più importante di quanto le venga comunemente attribuito.

BIBLIOGRAFIA

[1] Luca Ciancio and Gian Paolo Romagnani, eds., *Unità del sapere, molteplicità dei saperi: Francesco Bianchini (1662-1729), tra natura, storia e religione* (Verona, Italy: QuiEdit, 2010); Valentin Kockel and Brigitte Sölch, eds., *Francesco Bianchini (1662-1729) und die europäische gelehrte Welt um 1700* (Berlin: Walter de Gruyter, 2005); John Heilbron, *The Incomparable Monsignor: Francesco Bianchini's World of Science, History, and Court Intrigue* (Oxford, New York: Oxford University Press, forthcoming 2022).

[2] Francesco Bianchini, *Hesperi et phosphori nova phaenomena sive observationes circa planetan Veneris* ... (Roma: Joannem Mariam Salvioni, 1728).

[3] Ivano Dal Prete, "Hesperi et phosphori nova phaenomena. Le osservazioni venusiane di Francesco Bianchini," *Astronomia. La rivista dell' Unione Astrofili Italiani*, no. 2 marzo/aprile (2003): 12–13.

[4] Bianchini, *Hesperi et phosphori nova phaenomena sive observationes circa planetan Veneris* ..., 20.

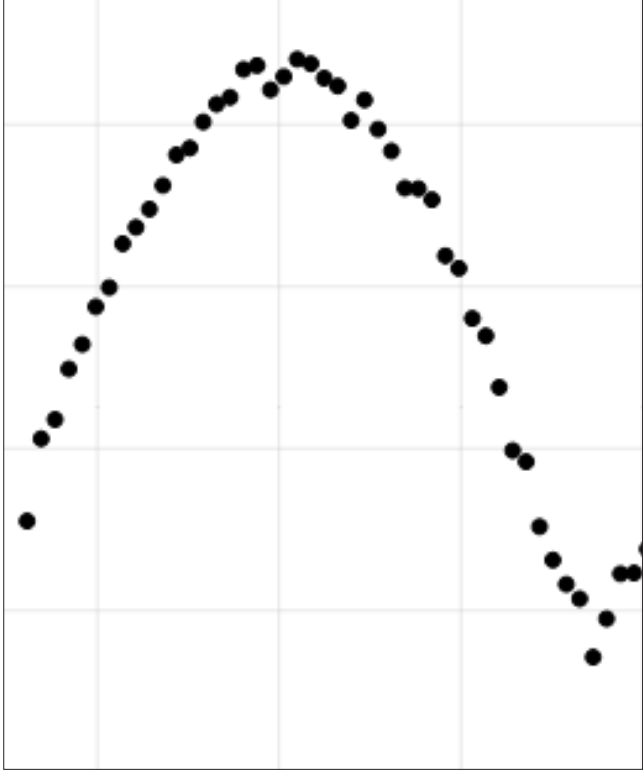
[5] Dal Prete, "Hesperi et phosphori nova phaenomena. Le osservazioni venusiane di Francesco Bianchini," 12–13.

[6] Bianchini, *Hesperi et phosphori nova phaenomena sive observationes circa planetan Veneris* ..., 61–62.

[7] Jean Baptiste Delambre, *Histoire de l'astronomie au XVIIIe siècle* (Paris: Bachelier, 1827), 239–44.

[8] Steven Shapin and Simon Schaffer, *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life: Including a Translation of Thomas Hobbes, Dialogus Physicus de Natura Aeris by Simon Schaffer* (Princeton, N.J: Princeton University Press, 1985); Steven Shapin, *A Social History of Truth: Civility and Science in Seventeenth-Century England*, Science and Its Conceptual Foundations (Chicago: University of Chicago Press, 1994); Mario Biagioli, *Galileo, Courtier: The Practice of Science in the Culture of Absolutism*, Science and Its Conceptual Foundations (Chicago: University of Chicago Press, 1993).

[9] Luís Tirapicos and Thomas Horst, "Francesco Bianchini (1662–1729) and the Origins of Planetary Globes," *Nuncius* 35, no. 2 (September 10, 2020): 251–73.



Il laboratorio di astronomia del "Liceo scientifico Iris Versari" di Cesano Maderno (Mb)

Greta Casà,
Pietro Paracchini
e Massimo Banfi
maxbanfi007@gmail.com

Storia di una felice intuizione didattica

Greta Casà e Pietro Paracchini, classe 4BS del Liceo scientifico

Nel 2016 la Dott.ssa Maria Grazia di Battista, preside dell'IISS Iris Versari, promuove la costruzione di un Osservatorio astronomico didattico e il Prof. Massimo Banfi ne diventa il responsabile.

L'inquinamento atmosferico e luminoso non fa tuttavia di Cesano Maderno (provincia di Monza e Brianza) la posizione ottimale per un osservatorio: si decide dunque di dislocarlo presso Felizzano, piccolo paesino in provincia di Alessandria. Grazie alla strumentazione acquistata presso il rivenditore *Tecnosky di Giuliano Monti*, è stato possibile avviare una collaborazione con *l'AstroBioParco di Felizzano*, vera e propria oasi incontaminata dal cielo buio e limpido. Un altro vantaggio fornito dalla struttura è il presidio notturno da parte dei gestori della ditta Tecnosky, data la presenza di materiale scientifico di valore.

***Figura 1**. Il telescopio remoto scolastico situato all'AstroBioParco di Felizzano (AL).*

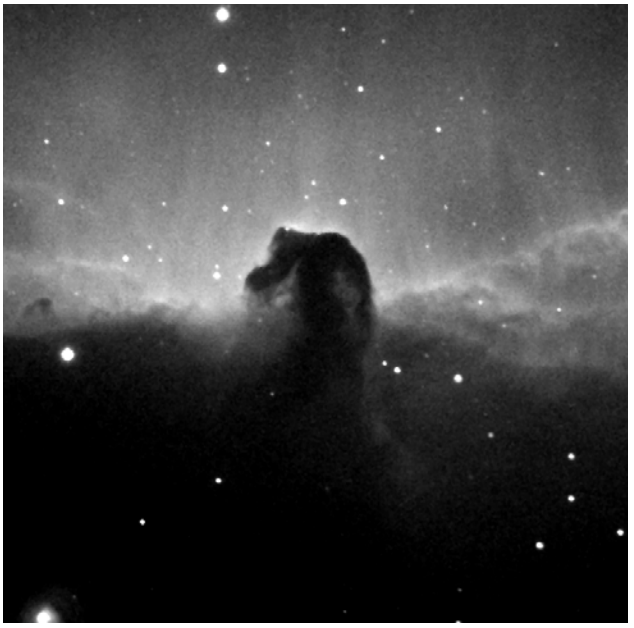


***Figura 2**. Nebulosa "Testa di cavallo" in Orione, ripresa in Ha ed elaborata dagli studenti.*

La strumentazione annovera infatti un telescopio da 20 cm di diametro e 2000 mm di focale (Celestron 8), una macchina fotografica digitale ad uso astronomico (CCD Moravian 8300) una montatura motorizzata e computerizzata alla tedesca (EQ6 modello NEQ6), filtri fotometrici nelle bande B, V, R e filtri fotografici interferenziali in Halpha e Ossigeno due volte ionizzato OIII per la ripresa di oggetti nebulari e galassie e, infine, lo spettrometro Alphy 600.

La realtà laboratoriale sorta nel 2016 era composta solo da sei studenti, ma il numero delle affluenze al corso è aumentato grazie all'eccezionalità dell'offerta e all'entusiasmo con cui ogni anno è stata proposta, arrivando fino a 30 partecipanti nell'anno 2020-21.

Il corso è così strutturato: lezioni pomeridiane in cui gli studenti si approcciano alle nozioni base di astronomia (coordinate celesti, giorno giuliano, magnitudine assoluta ed apparente, parallasse, stelle variabili, fotometria, relazione di Pogson, colore delle stelle, legge di Stefan-Boltzmann, spettro di corpo nero), ed incontri serali tramite piattaforma Google Meet per compiere le osservazioni vere e proprie (durante l'anno scolastico 2020-2021 le lezioni teoriche sono state svolte da remoto e in orario serale). Per le attività pratiche sono stati usati diversi software, tra cui AstroArt7, software per la rielaborazione di immagini (tricromia) e per la fotometria; AladinSky Atlas, atlante interattivo della volta celeste, utilizzato per ottenere le coordinate stellari. Grazie allo strumento Google Chrome Remote Desktop, gli studenti interagiscono con lo schermo del responsabile del progetto (il prof. Massimo Banfi), il quale, collegato al computer di Felizzano, controlla il telescopio. Le sessioni notturne seguono questa scansione:

- In base alle condizioni meteorologiche, al periodo dell'anno e agli obiettivi didattici, viene scelto il target (una stella variabile, un asteroide, una nebulosa, una stella binaria, un blazer o una galassia).
- Si inserisce il nome del corpo celeste in AladinSky Atlas e si ottengono le coordinate celesti accompagnate dalla rappresentazione interattiva della porzione di cielo interessata.
- A questo punto il telescopio viene puntato dagli studenti verso il bersaglio e comincia la sessione vera e propria, la quale ha termine automaticamente dopo alcune ore. Sono gli studenti ad impostare i vari parametri osservativi: tempo di posa, binning, filtro, ora di fine sessione, ripresa dei file di calibrazione
- Al mattino successivo si ha già a disposizione la serie di foto (un centinaio di scatti) che vendono resi disponibili ad ogni studente su una cartella Drive dedicata, suddivise per

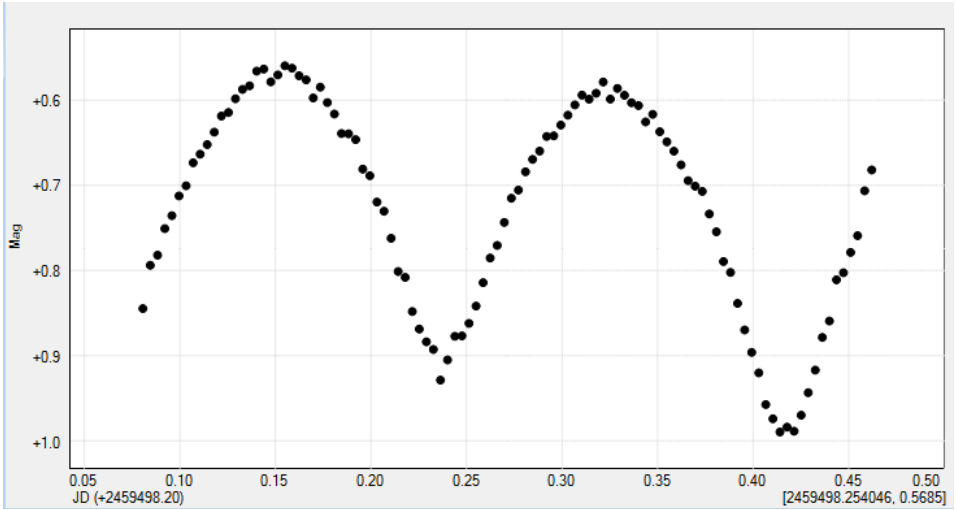


***Figura 3**. Curva di luce della binaria V518 And. In evidenza il minimo principale e quello secondario.*

filtro cromatico (B, V, R, Ha, OIII, Clear).

Gli studenti dovranno servirsi delle fotografie e dei dati ottenuti per la realizzazione di grafici di curve di luce tramite AstroArt 7. Il laboratorio utilizza alcune fotografie professionali di dominio pubblico come esercizio per la realizzazione di spettacolari tricromie dei corpi celesti più scenografici.

La consegna degli elaborati a fine anno ha più valenze. La prima è, senza dubbio, la soddisfazione personale di aver contribuito alla causa scientifica in quanto i dati ottenuti dalle osservazioni delle stelle variabili vengono inseriti nel database europeo BRNO, a cui possono contribuire anche i semplici astrofili; in secondo luogo, il conseguimento del credito formativo (il corso è, infatti, proposto esclusivamente agli studenti del triennio).

La possibilità, infine, di fornire materiale alla scuola che può risultare estremamente utile ai progetti interdisciplinari. Primo fra tutti il Piano Delle Arti, che vede la creazione di ponti tra l'arte astratta e la fotografia astronomica per illuminazione della prof.ssa Giovanna Colombo. Gli elaborati vengono esposti su appositi tabelloni nei corridoi dell'Istituto accompagnati sempre più spesso da articoli di giornale che riportano il nostro operato. Nel 2018 abbiamo scoperto una nuova stella variabile e l'evento è stato riportato anche dal *Corriere della Sera* in un articolo a firma di *Alessandro d'Avenia*.

Hanno scritto di noi:

"Due stelle che ruotano una attorno all'altra: sono stati 13 ragazzi dello scientifico Iris Versari di Cesano Maderno a scoprire una cosiddetta «stella doppia», che hanno deciso di chiamare LICEOIRISVERSARI VI. Il loro docente di fisica e matematica, Massimo Banfi, ha avviato un laboratorio astronomico con la collaborazione del suo ex alunno Pietro Aceti, presidente dell'osservatorio di Seveso. Gli studenti, ispirati e guidati dal docente, avvalendosi sia dell'osservatorio lombardo sia di un altro dislocato nella campagna piemontese, guidato da loro stessi via internet da casa, hanno scrutato e misurato nel tempo degli oggetti celesti, fino a trovare la nuova «stella doppia». *L'Association of Variable Stars Observers* dell'Harvard Observatory ha attribuito a loro e ai docenti la scoperta. "

Alessandro d'Avenia, Corriere della Sera del 18 marzo 2019, "52. Maestrocrazia" dalla rubrica "Letti da Rifare".

Come spiega, infatti, l'iconico scrittore palermitano, il laboratorio collabora anche con *l'Osservatorio di Seveso*, esclusivamente gestito da ex studenti del nostro Istituto.

Fare scienza a scuola

Massimo Banfi

Dopo cinque anni di lavoro, l'esperienza del Laboratorio di Astronomia del *Liceo Scientifico Iris Versari di Cesano Maderno* ha dimostrato tutto il suo valore culturale e didattico nel creare negli studenti un sincero interesse per la ricerca scientifica, con particolare riferimento agli aspetti applicativi e metodologici dell'astronomia: interesse che il consueto studio solo teorico sui libri di testo non riesce a soddisfare completamente.

La possibilità di eseguire misure scientifiche con un telescopio e una camera CCD di proprietà della scuola, ha inoltre portato in più occasioni alla pubblicazione dei dati ottenuti dagli studenti su riviste specializzate del settore, spesso grazie alla preziosa collaborazione con enti professionali di ricerca e la pazienza di ricercatori lungimiranti.

La scoperta di una nuova stella variabile, battezzata dal *VSX Index dell'AAVSO* con il nome di LICEOSCIENTIFICOIRISVERSARI_V1, ad esempio, è avvenuta attraverso una stretta collaborazione con la specola dell'Università di Siena e grazie alla preziosa disponibilità di Alessandro Marchini.

La recente pubblicazione sul *Minor Planet Bulletin* delle misure fotometriche relative alla rotazione degli asteroidi **58**

Concordia e **2431 Skovoroda** si è avvalsa, invece, del lavoro di coordinamento di Lorenzo Franco, nell'ambito delle proposte osservative della sezione asteroidi dell'UAI.

Queste collaborazioni sono state un valore aggiunto, mettendo in contatto il lavoro degli studenti con quanto normalmente ottenuto da astrofili esperti, attraverso la mediazione (faticosa, ma entusiasta) dell'insegnante che ha coordinato il progetto didattico.

Le prime esperienze del Laboratorio di Astronomia, svolte nel 2017, si erano indirizzate alla rilevazione degli istanti del minimo di alcune binarie ad eclisse (T.O.M.) accogliendo le proposte osservative inserite nel database del B.R.N.O. (Brno Regional Network of Observers). Queste osservazioni avevano portato alla pubblicazione dei dati ottenuti dagli studenti sull'Open European Journal on Variable stars, Vol. 179, p. 1. e, in precedenza, alla pubblicazione su Information Bulletin on Variable Stars, No. 6094, #1 e poi anche in Information Bulletin on Variable Stars, No. 6033, #1. In quest'ultimo caso, cronologicamente precedente alla istituzione del Laboratorio scolastico con il telescopio di Felizzano, un gruppo di studenti aveva utilizzato in remoto la strumentazione personale del docente, un MEADE 10 pollici con CCD ST7 SBIG e filtri fotometrici situato sul terrazzo di casa dello scrivente...

Nel primo anno di vita del Laboratorio di Astronomia, quando gli studenti erano solo 6, studiando la binaria ad eclisse AH Tau con un approccio più matematico a partire dalle variazione del tempo dei minimi evidenziato dal diagramma O-C riportato dal database del BRNO, gli studenti riuscirono a ricavare la variazione annua del periodo orbitale e il calcolo del flusso di materia in moto tra le due stelle. Fenomeno, questo, che è il vero responsabile delle variazioni del periodo orbitale di alcune stelle binarie ad eclisse. I risultati, non originali in questo caso, non furono pubblicati, ma i valori ottenuti erano in perfetto accordo con quanto riportato in letteratura.

Al termine di questi primi cinque anni di attività, si può dire che il bilancio culturale e didattico è risultato più che positivo: gli oltre 100 studenti del Liceo Scientifico Iris Versari che si sono lasciati coinvolgere dall'iniziativa hanno sempre partecipato con grande entusiasmo e passione ad una esperienza tanto rara nel panorama didattico italiano quanto estremamente importante per una seria formazione culturale e scientifica dei nostri ragazzi. L'Osservatorio di Seveso, cittadina brianzola a soli 5 km dalla scuola di Cesano Maderno, è infatti sorto nel 2008 come conseguenza di corsi analoghi tenuti dal docente in altre scuole del territorio negli anni precedenti e, ad oggi, è diretto e condotto esclusivamente da ex studenti dello scrivente, attivi nello studio delle stelle variabili e nella fotometria degli asteroidi.

Riferimenti

Unione Astrofili Italiani U.A.I., sezione asteroidi - http://asteroidi.uai.it/it/news/campagna-osservativa

Astroart 7.0, software per la ripresa e l'analisi di immagini astronomiche - http://www.msb-astroart.com/

B.R.N.O. Variable Star Section of Czech Astronomical Society - http://var.astro.cz

A.A.V.S.O. American Association of Variable Stars Observers - https://www.aavso.org/

The International Variable Stars Index, VSX AAVSO - https://www.aavso.org/vsx/index.php?view=login.top

AladinSky Atlas Lite, Planetario interattivo - https://aladin.u-strasbg.fr/AladinLite/

Google MEET, applicazione per videoconferenza e Google Chrome Remote Desktop

Minor Planet Center - https://minorplanetcenter.net/

La Biblioteca UAI

I soci UAI hanno diritto a sconti sull'acquisto dei libri pubblicati a cura della UAI. Prezzi, modalità di acquisto e di pagamento sono disponibili sul nostro sito al link *www.uai.it/sito/la-e-biblioteca-uai/*.
Ecco una selezione dei titoli disponibili.

PUBBLICAZIONI UAI

F. Ferri (a cura di)
MANUALE DELLA SEZIONE LUNA
A cura dell'UAI

S. Foglia
ASTEROIDI
Il numero 5/2006 di Astronomia.

C. Rossi
MANUALE PER LA LOTTA ALL'INQUINAMENTO LUMINOSO
I libri di Astronomia

COLLANA "ASTRONOMIA & DINTORNI" GREMESE EDITORE

P. De La Cotardière
DIZIONARIO DI ASTRONOMIA

M. Di Sora
L'INQUINAMENTO LUMINOSO

L. Prestinenza
LA SCOPERTA DEI PIANETI
Da Galileo alle sonde spaziali

E. Ricci
IL CIELO IMPERFETTO
Guida all'osservazione e allo studio delle stelle variabili

G. Romano
LA COMPLESSITÀ DELL'UNIVERSO

G. G. Sansosti
MANUALE DI METEOROLOGIA

E. Sassone Corsi
IL SOLE NERO
Alla scoperta dell'eclissi di Sole

P. Tempesti
IL CALENDARIO E L'OROLOGIO

ALTRE LETTURE CONSIGLIATE della Biblioteca UAI

L. Ravello
IL CIELO DI PAPÀ MARCEL
Manuale per un giovane astrofilo

L. Ravello
RADIOASTRONOMIA

Luigi Botta (a cura di)
GIOVANNI VIRGINIO SCHIAPARELLI - L'UOMO, LO SCIENZIATO
Associazione Cristoforo Beggiami
Savigliano, 2004

CONSIGLI DI LETTURA (Internet e dintorni...)

G. Bianciardi
MARTE - UN VIAGGIO NEL TEMPO E NELLO SPAZIO

Roberto Casati
DOV'E' 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

Giove 2019: rapporto osservativo

Jupiter observations in 2019

Abstract

The planet was studied visually and using digital images; a few images were acquired in the methane absorption band (889 nm). We report intensity, colour, latitude and evolution of belts, zones and major atmospheric structures. The highlight of this apparition was the repeated development of reddish 'flakes' from the edge of the GRS, triggered by the entrance of SEBs jetstream ovals into the Bay; there was a momentary shortening of the Spot. The EZ was veiled. The NEB N. edge returned to its canonical latitude, after the expansion event of the previous apparition. Oval BA turned colourless; it was followed by a short dark STB segment. The recent N. Temperate Disturbance was still present, but was fading.

Gianluigi Adamoli
giadamol@tin.it
Marco Vedovato
vedovato.marco@gmail.com
Sezione Pianeti UAI
pianeti@uai.it

Introduzione

Il pianeta è passato in opposizione il 10 giugno 2019, a declinazione -26°. Sono state esaminate 64 osservazioni visuali di 6 autori italiani, e immagini digitali ottenute in 109 sessioni di acquisizione, da parte di 15 autori (tabella 1), comprese fra il 25 dicembre 2018 e l'11 ottobre 2019. Le immagini sono state acquisite nel visibile, selezionato tramite filtro *IR-cut*, o nel vicino infrarosso (~0,7-1 µm), per mezzo di filtro *IR-pass*. Della Vecchia, Morrone e Sedrani hanno prodotto alcune immagini nella banda di assorbimento del metano (0.889 µm; figura 7).

Nel seguito si fa riferimento a precedenti rapporti UAI, i più recenti in [4] [5]; per la nomenclatura specifica, v. Rogers [1], il quale ha prodotto analisi preliminari di questa apparizione [10], e resoconti dei risultati ottenuti dalla sonda Juno, in orbita attorno al pianeta [11]. Come riferimento per il lettore, le sigle di bande, zone, correnti atmosferiche e alcuni *jetstream* del pianeta sono riportate in [7]. M. Vedovato ha composto una serie

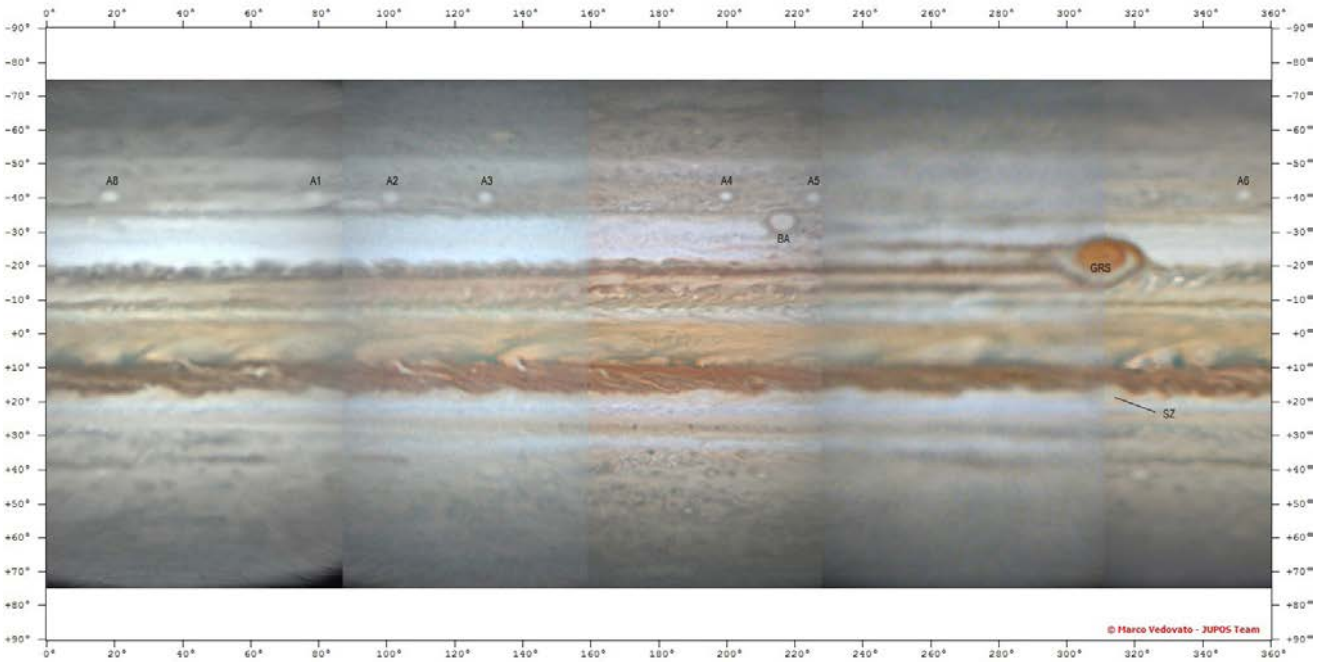


***Figura 1**. Planisfero del 18-19 maggio 2019, compilato da MV con immagini di T. Olivetti, S. Ota, A. Soares, K. Suzuki, A. Wesley. Longitudini nel sistema 2; per avere quelle nel sistema 1, aggiungere circa 25°. Sono identificate alcune macchie di cui si parla nel rapporto.*

di planisferi, consultabili in [8], attraverso i quali si può seguire l'attività atmosferica nel corso dell'apparizione; la mappa in figura 1 mostra l'aspetto del pianeta vicino all'opposizione.

Le immagini di questo rapporto sono orientate secondo la convenzione astronomica classica dell'osservatore visuale: sud in alto, bordo precedente (*p.*, est) a sinistra, bordo seguente (*f.*, ovest) a destra; i professionisti prediligono invece l'orientazione con il nord in alto.

I moti in longitudine sono definiti "lenti" o "veloci" rispetto agli appropriati sistemi di riferimento: sistema 1 nei pressi dell'equatore, sistema 2 altrove, sistema 3 legato al pianeta radio e al campo magnetico (e, probabilmente, agli strati atmosferici profondi). Il moto è definito prograde se porta verso longitudine decrescente, retrogrado se porta verso longitudine crescente (perché, rispettivamente, anticipa o ritarda sulla rotazione del sistema di riferimento). Le velocità di deriva sono espresse in gradi di longitudine percorsi in 30 giorni, nel sistema 1 o 2 (DL1, DL2). Le longitudini, ove non indicato diversamente, sono riferite alla data dell'opposizione.

Statistiche

Continuiamo a pubblicare stime di intensità e colore visuali. Sono dati soggettivi, e gli osservatori sono pochi; ma di fatto, l'elaborazione delle immagini digitali non porta informazioni molto più attendibili.

Abbiamo elaborato 976 stime di intensità e 738 stime di colore delle fasce e zone, provenienti da 6 autori (tabella 2).

***Tabella 1**. Lista degli osservatori*

osservatore	sito	strumento*	oss. vis.	img. digit.**
G. Adamoli	Verona; Cerro (VR)	13 MC, 24 SC	11	
C. Cellini, F. Mazzotti	S. Romualdo (RA)	24 SC	2	
M. Cicognani	Collina (FO)	41 Cas	28	15
E. Colombo	Gambarana, fraz. Cambiò (PV)	15 Nw	2	
V. Della Vecchia	Aversa (CE)	20 SC	8	
M. Giuntoli	Montecatini T. (PT)	20 SC	8	
G. Lauritano	Aversa (CE)	20 SC	1	
R. Mancini	Cerreto Guidi (FI)	25 Nw	8	
A. Maniero	Padova	36 DK	1	
E. Mariani	Tradate (VA)	20 Cas	6	
V. Mirabella	Acate (RG)	24 SC	1	
L. Morrone	Agerola (NA)	36 SC	13	
T. Olivetti	Bangkok (Tailandia)	50 DK	25	
A. Pace	Malta	36 Cas	2	
R. Sedrani	Pordenone	36 SC	5	
P. Siliprandi	Vimercate (MB)	20 SC	11	
A. Tonon	Torino	24 SC	4	
V. Valente	Cinisello Balsamo (MI)	15 OG, 25 SC	4	
F. Verza	Milano	15, 20 SC	18	

(*) apertura in cm; legenda:
OG = rifrattore; Nw = Newton; Cas = Casségrain; SC = Schmidt-Cass.; MC = Maksutov-Cass.; DK = Dall-Kirkham
(**) numero di serate di acquisizione

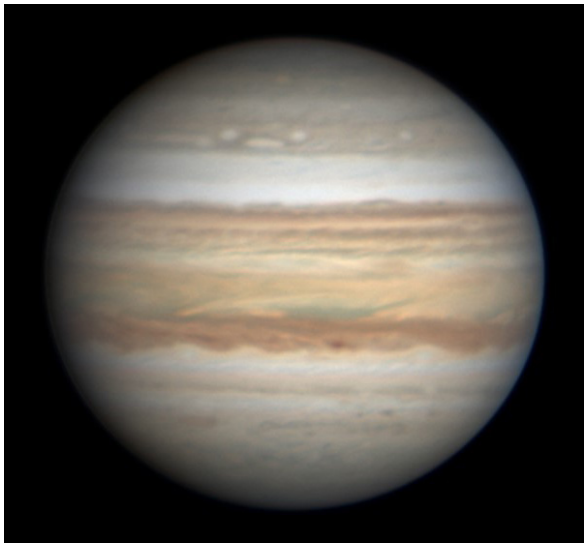


***Figura 2**. T. Olivetti, Bangkok, 22 febbraio 2019, TU 22:55, 50 cm DK, camera PG GS3 IMX252, CM1=274°, CM2=178° - LRS nella SPR; settori chiari fra gli ovali SSTB; ovale con anello scuro (ring) lungo il bordo della SEB; articolazioni di questa fascia, fra cui un componente scuro centrale; ondulazioni del bordo N. della NEB; barge marrone entro questa fascia; macchie lungo il jetstream NNTBs.*

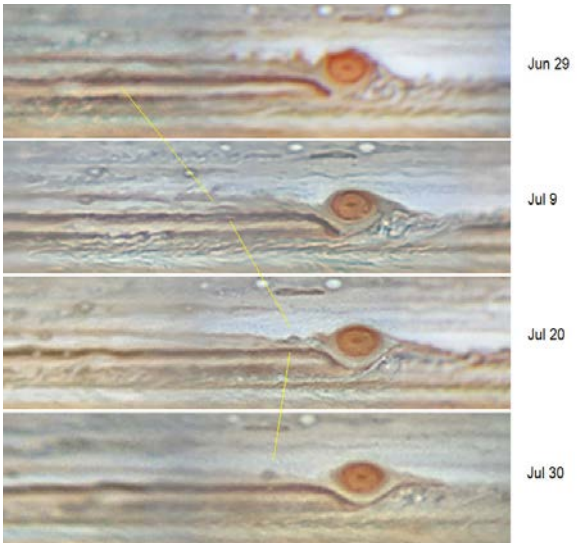


***Figura 3**. Ricircolazione di un ovale dal bordo S. della SEB alla STropB; tratto da planisferi prodotti da MV (immagini originali di P. Enache, N. MacNeill, C. Foster). Si notino i flake rossastri lungo la STropB, il 29 giugno; la barra scura fra due ovali SSTB; una debole area chiara interna alla SEB (all'estrema sinistra).*

***Tabella 2**. Stime visuali di intensità e colore, misure di latitudine zenografica*

	intensità	colore	bordo S	bordo N	note
SPBn				-61.4	
SPR	3.6 (6)	grigio-marrone (5)		-51.9	
S3TZ	2.0 (6)	grigio (4)			
S3TB			-48.1		
SSTB	3.9 (6)	grigio-marrone (5)		-35.6	
STZ	1.5 (6)	bianco (5)			
S TropB	3.7 (4)	grigio (3)	-26.0	-24.0	p. GRS
StropZ	1.3 (6)	bianco (5)			
GRS	4.4 (2)	rosso-arancio (5)	centro -22.5		
SEB(S)	5.3 (6)	marrone (5)	-21.3	-16.4	
SEB int. Z.	2.6 (4)				
SEB c. comp.			-15.0	-12.2	p. GRS
SEB(N)	4.3 (6)	marrone (5)	-9.8	-7.7	
EZ	2.3 (6)	giallo (5)			
EB	3.0 (4)	grigio-marrone (4)	-4.2		
NEB	5,8 (6)	marrone (6)	+8.5	+17.2	latitudine bordo S. molto alta
NtropZ	1.6 (6)	bianco-giallo (4)			
NTB(S)	3.6 (6)	grigio-marrone (5)	+24.0		poco definita
NTB(N)			+28.2	+30.5	
NTZ	1.9 (6)	bianco-giallo (5)			
NNTB	3.4 (6)	grigio (4)	+35.6	+38.9	piuttosto a Nord
NNTZ	2.3 (6)	grigio (5)			
NPR	3.5 (6)	grigio (5)			

Intensità e colori: in parentesi il numero di osservatori
Intensità: 0 = bianco brillante, 10 = fondo cielo all'oculare
Latitudini: medie da img. RGB di Olivetti di aprile-giugno

Esse evidenziano lo scurimento della EZ, e una componente nord della SEB piuttosto debole. Siliprandi ha effettuato stime di intensità comparate, con filtri rosso e blu (W25 e W38A, 11 sedute osservative fra gennaio a luglio), che danno la NEB più rossiccia della SEB, la SPR più della NPR, la EZ di tinta più 'calda' delle altre Zone.

Abbiamo misurato 11 belle immagini di Olivetti fra aprile e giugno, per ricavare la latitudine media dei bordi della fasce (tabella 2). Appare significativo lo scostamento verso nord del bordo equatoriale della NEB, per altro molto irregolare.

Gli autori, assieme a R. Bullen, M. Jacquesson e J.L. Pereira, hanno misurato la posizione dei dettagli atmosferici (longitudine e latitudine) sulle immagini italiane e su molte altre affluite da tutto il mondo, nell'ambito del programma JUPOS [6]. Sono state ottenute decine di migliaia di misure, dalle quali H.-J. Mettig ha ricavato carte tempo-longitudine riferite a ciascun dominio dinamico (intervallo di latitudine). La tabella 3 riporta i parametri delle principali macchie e correnti.

'Schegge' rossastre dalla GRS

Alla fine di gennaio, una piccola nube rossastra si è staccata dal bordo f. della GRS. Il distacco è avvenuto dopo che un ovale lungo il bordo della SEB, in moto secondo il *jetstream* retrogrado locale (SEBs *jet*), era penetrato nella Baia, e l'aveva percorsa in alcuni giorni da est a ovest.

Non è stato un caso isolato. Settimane prima, quando Giove era invisibile da Terra per la congiunzione eliaca, la sonda *Juno* aveva sorvolato il pianeta il 21 dicembre, e aveva registrato un analogo dettaglio rossastro presso il bordo della GRS.

***Tabella 3**. Moto delle principali macchie atmosferiche*

	date limite	**lat. (ß")**	**L2(0)**	**DL2**	**u (m/s)**	**note**
AWOs SPR (S6 domain) (2)	Feb-Lug	-72,2		+13	-3	
LRS SPR	Gen-Ott	-60.3/-58.1	137	-20/+0	+3/-2	
AWO SPR	Feb-Lug	-60.2/-58.7	270	-35/+2	+7/-3	
w.s. SPR	Feb-Mar	-58,9	237	+11	-5	effimera
d.s.s SPR retrogr. (4)	Feb-Giu	-58.0		+9	-4	
w.s.s S3TZ (4)	Feb-Ott	-51.4/-49.1		-51/+9	+13/-6	
d.s.s S3TZ (7)	Feb-Ago	-50.2/-48.8		+0/+24	-3/-11	
d.s S2 domain	Apr	-45,4	349	-32	+8	effimera
d.s.s SSTB (2)	Feb-Apr	-40,5		-19	+4	effimere
AWOs SSTB (8)	Gen-Ott	-41.3/-40.4		-37/-19	+10/+4	
w. areas SSTB (2)	Gen-Lug	-38,6		-20/-29	+5/+8	
d.s.s & streaks SSTB (3)	Mar-Set	-38.0		-28/-34	+8/+10	
d.s S2TBn jetstream	Apr	-35.0	140	-99	+32	lieve oscillazione in longitudine
oval BA in STZ	Gen-Ott	-33.3	205	-14	+3	un po' più veloce fino a marzo
w.s.s f. oval BA (2)	Feb-Ago	-33.7/-33.0		-5/-19	-1/+5	moto variabile
d. veil STZ	Feb-Set	-31,2	13	-13	+2	
d.s.s STBn jetstream (7)	Giu-Lug	-26,4		-80	+31	effimere
w.s.s STropZ (5)	Giu-Ott	-24.5/-23.2		-38/-7	+9/+0	due ricircolano, provenendo dal jetstream SEBs
GRS	Gen-Nov	-22,5	311	+1.9	-4,4	lieve ondulazione con periodo 90d
d.s.s & rings SEBs jetstream (32)	Feb-Ott	-21.5/-18.8		+92/+124	-45/-60	alcune tendono a rallentare
w. areas SEBc (2)	Mar-Ott	-16		+6	-6	
d. barge SEB	Feb-Apr	-16,4	222	-1	+3	
w.s.s SEBc f. GRS (7)	Feb-Set	-16.3/-14.3		-11/-53	+1/+21	effimere; tendono a scendere in latitudine
w.s.s & areas SEB(N) (10)	Mar-Ago	-12.0/-10.6		-100/-72	+43/+30	
			L1(0)	**DL1**		
Big d. complexes NEBs (10)	Gen-Ott	~ +7		+1/+9	+105/+101	tracce approssimative
d.proj.s NEBs fast (4)	Apr-Set	+7		-6/-20	+109/+115	effimere
			L2(0)	**DL2**		
d.s.s NEB(N) (8)	Gen-Ott	+15.5		+7/-5	-7/-1	
w.s.s & bays NEBn (7)	Gen-Ott	+16.3/+17.7		+8/-6	-7/-1	
d.proj.s NEBn (7)	Gen-Ott	+16,6/+17,7		+16/+1	-11/-4	
WSZ	Gen-Ott	+18.8/+19.6	307	-5/-12	-1/+3	
d.s.s NTB(N)s (10)	Gen-Ago	+26.9/+28.1		-84/-59	+33/+22	
w.s. NTB(N)	Mag-Set	+29	272	+13	-9	moto irregolare
r.s. NTBn	Giu-Set	+30	297	+10	-8	moto lievemente variabile
d.s.s NTBn (2)	Gen-Mar	+32		+30	-16	effimere
w.s. NTZ	Feb-Apr	+32	32	+16	-10	moto irregolare
d. streak NTZ – f.e.	Mag-Ago	+32.5	76	+23	-13	moto irregolare
d.s.s NNTBs jetstream (~ 30)	Gen-Ott	+34/+36		-52/-94	+18/+35	
d. streaks NNTB (3)	Feb-Ago	+38		-8/+4	+0/-5	moto irregolare
d.s.s NNTBn (5)	Mar-Set	+40		+7/+15	-6/-9	
AWOs NNTZ (6)	Gen-Ott	+40.3/+41.6		+1/-30	-3/+8	
d.s.s N3TBs jetstream (6)	Feb-Set	~ +42		-16/-49	+3/+15	
w.s.s N3 domain (7)	Feb-Ott	+44.9/+45.9		-15/-28	+2/+7	
d.s.s N3 domain (~ 12)	Feb-Set	+44.9/+46.3		-4/-47	-1/+13	moto irregolare
w.s.s N4 domain (5)	Mar-Ago	+49.2/+51.4		-8/+9	+0/-5	
d.s.s N4 domain (4)	Apr-Set	+49.2/+50.9		+4/+11	-4/-6	
w.s. N5 domain	Feb-Set	+60.8/+61.6	79	+9/+12	-5	

In parentesi il numero di macchie
ß" = latitudine zenografica
L1,2(0) = longitudine ad opposizione (10.6.2019) nel sist. 1,2
DL1,2 = deriva/30d in longitudine rispetto al sist. 1,2
u = velocità lineare risp. al sist. 3 (in m/sec)
(sigle e riferimenti secondo J.H. Rogers)

d./w.s. = macchia scura/chiara; r.s. = macchia rossa; p./f.e, = bordo prec./seg.
f ast = veloce; retrogr. = retrogrado; areas = aree chiare; streaks = strisce scure
barge = condensazione scura (ciclonica); veil = velo; ring = anello scuro
proj. = proiezione scura; bay = baia; big complex = grande struttura scura, articolata
AWO = ovale chiaro anticiclonico; GRS = Grande Macchia Rossa; WSZ = macchia bianca Z (NEBn)
Oval BA = ovale in STZ; domain = dominio dinamico; jetstream = corrente a getto

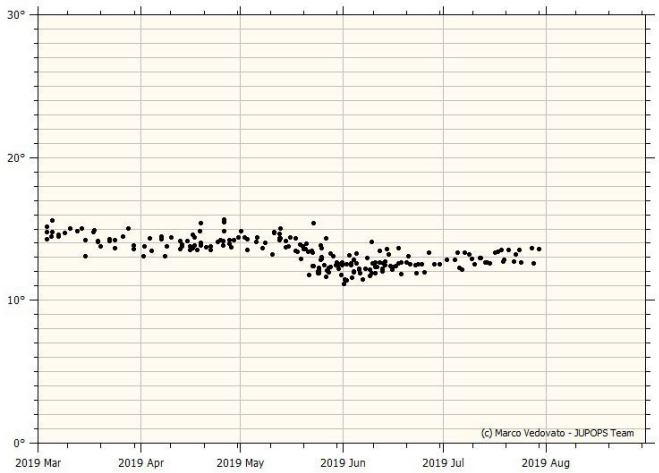


***Figura 4**. Misure di lunghezza della GRS, tratte dal database JUPOS (differenza in gradi di longitudine fra i bordi p.-f.).*

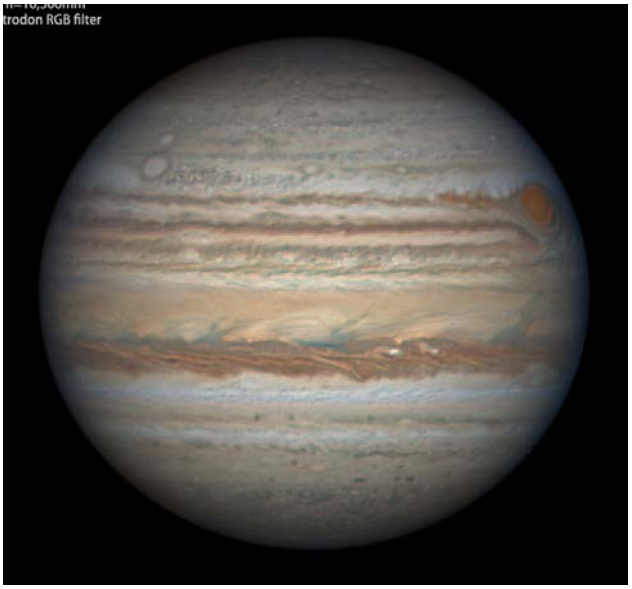


***Figura 5**. T. Olivetti, Bangkok, 7 giugno 2019, TU 16:28, 50 cm DK, camera PG GS3 IMX252, CM1=65°, CM2=249° - Ovali in SPR, uno a 70°S; macchie scure in S3TZ; ovale BA seguito da settore turbolento di STB e da ovali minori alla stessa latitudine; consistente STropB con flake rossicci; SEB articolata, con dettagli del jetstream retrogrado lungo il suo bordo S.; macchie luminose in NEB; macchie prograde veloci lungo la NTB; ovale rossiccio in NNTZ.*

All'inizio dell'apparizione erano presenti diversi ovali lungo il bordo della SEB (figure 1, 2). Molti di essi, concludendo la loro corsa entro la Baia, hanno prodotto frammentazioni del bordo della Macchia, 'fiocchi' rossastri (*flakes*, nel linguaggio colloquiale di Rogers). Fra gennaio e giugno, si sono contati una decina di episodi. Il materiale colorato si disperdeva entro la SEB (figure 1, 3, 5), rimanendo visibile per circa una settimana. In alcuni casi, i venti circolanti lungo il bordo della GRS riportavano parte del materiale verso il bordo p. e questo, a volte, si infilava nuovamente nella Baia, e/o in parte si disperdeva entro la STropZ. Fra giugno e luglio, una di queste schegge sembra aver orbitato attorno alla GRS per un mese, percorrendone due volte la circonferenza. Si veda un'animazione prodotta da MV [9].

In aprile, dal bordo f. della Baia è emersa una proiezione scura (figura 1) che, arcuandosi attorno alla GRS, si è allungata verso il bordo p., e da lì ha formato una banda scura (Banda Tropicale Sud, o STropB). Lungo di essa, residui di materiale rossastro sono andati alla deriva verso longitudine decrescente. Nel frattempo, il bordo della GRS è divenuto irregolare, e la Macchia più piccola: la lunghezza est-ovest, secondo il database JUPOS, è scesa da 14° di inizio apparizione, a meno di 13° in giugno (figura 4). La Macchia, peraltro, rimaneva molto colorata, la sua deriva si manteneva costante (DL2 = +2°/30d), e persisteva la sua nota oscillazione trimestrale.

In luglio, l'ennesimo ovale del *jetstream*, giunto presso la Baia, non vi è entrato, ma ha deviato verso sud, alzandosi alla latitudine della STropB, e da lì ha preso a muoversi verso longitudine decrescente. Ha effettuato quella che viene detta una '*ricircolazione*' (indotta dalla connessione fra due correnti limitrofe); si è allontanato dalla GRS, e ha incrociato un altro ovale lungo la SEB, che lo seguiva; a sua volta quest'ultimo, nei giorni successivi, ha *ricircolato* verso la STropB, assumendo anch'esso moto prograde (fig. 3).

Il blocco del *jetstream* SEBs nei pressi della GRS ha evitato momentaneamente che gli ovali entrassero nella Baia, e producessero ulteriori *flake*. Tuttavia, a settembre il blocco non è stato più effettivo, e nuovi ovali sono entrati nella Baia: ciò ha prodotto altri *flake*, analoghi ai precedenti, sia sul lato p., sia da sul lato f. della Macchia; e così per il resto dell'apparizione, almeno fino a quando la risoluzione delle immagini ha permesso di osservarli. A questo punto, tuttavia, la GRS aveva un profilo più regolare, ed è tornata ad allungarsi, pur non raggiungendo le dimensioni di inizio apparizione.

Queste schegge rossastre hanno suscitato molto interesse. Si è ipotizzato perfino l'inizio dello sfaldamento finale della GRS. In realtà, il fenomeno è stato spettacolare nelle immagini digitali, molto meno evidente nelle osservazioni visuali. Nel passato, qualcosa di simile si può rintracciare, a partire da immagini della sonda Voyager 1 nel 1979 [12]; tuttavia, si tratta di episodi sporadici, nulla in confronto alla proliferazione di questa apparizione.

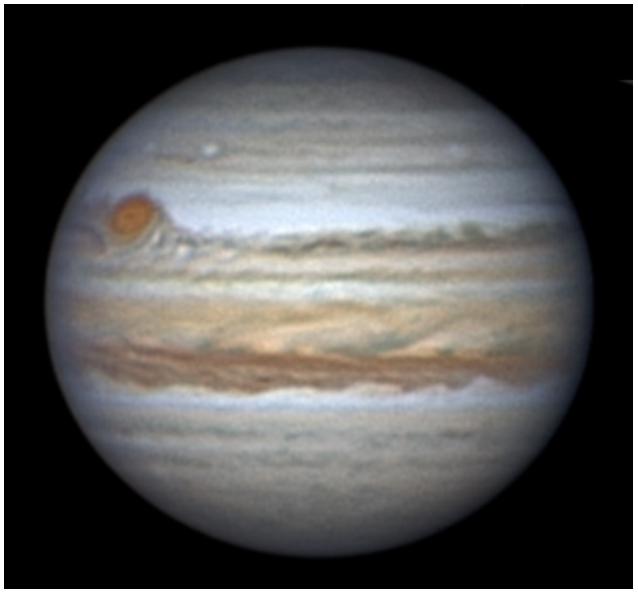


***Figura 6**. V. Mirabella, Acate (RG), 28 giugno 2019, TU 21:47, 24 cm SC, camera ADC ZWO, ASI120MM-s, CM1=337°, CM2=0° - Lunghi settori chiari di SSTB fra gli AWOs a 40°S; SEB(S) molto attiva, con aree luminose f. GRS; persiste l'ampia velatura che occupa gran parte della EZ; ondulazioni del bordo N. NEB.*

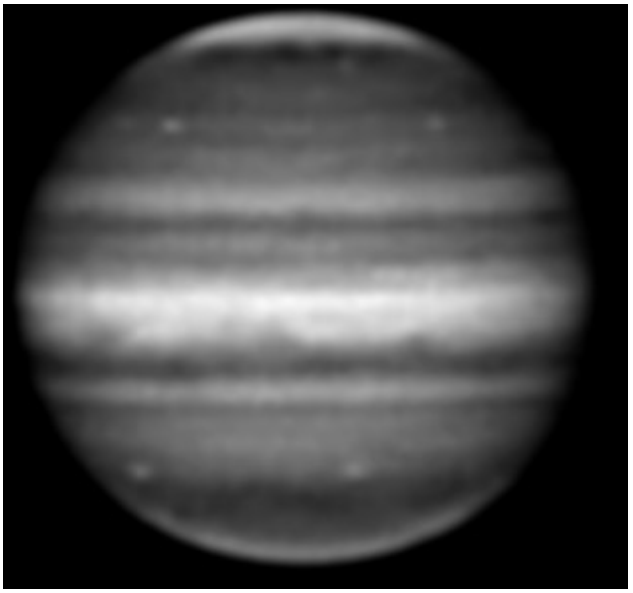


***Figura 7**. L. Morrone, Agerola (NA), 1 luglio 2019, TU 22:34, 28 cm SC, camera ZWO ASI 178M, filtro a banda stretta centrato alla lunghezza d'onda di assorbimento del metano (889 nm), CM1=120°, CM2=120° - Il filtro evidenzia gli ovali anticiclonici: in SPR, SSTB, NNTZ (al lembo, lungo tale Zona, la LRS a lunga vita, momentaneamente invisibile nel continuo). Grande rilevanza dei cappucci polari; estrema luminosità della EZ.*

La regione equatoriale

La SEB aveva una struttura molto articolata (figure 2, 3, 5, 9). La componente sud era marcata e attiva; quella nord, scialba e sottile. Erano separate, per gran parte del disco, da una zona intermedia chiara. Nel settore che seguiva la GRS, questa zona intermedia era molto turbolenta, con aree chiare e condensazioni spesso caotiche (figura 6). Davanti alla GRS, la fascia aveva una terza componente scura centrale. Fra questa e la SEB(S), all'inizio dell'apparizione vi era una condensazione scura ciclonica (*barge*), a latitudine 16°S; essa è visibile da alcuni anni, a volte come una regione scura, a volte chiara. Ad aprile, si è di nuovo trasformata in un'area chiara (figura 3), seguita poi per il resto dell'apparizione. Un'altra area chiara la precedeva di circa 50°.

I numerosi ovali lungo il bordo sud della SEB, di cui si è parlato, erano dotati a volte di un collare scuro (figure 1, 2, 3). Alcuni di essi si muovevano con la piena velocità del *jetstream*, (DL2 = +120°/30d); altri erano più lenti, e apparivano raggruppati entro piccoli treni lungo il bordo della fascia.

L'aspetto più appariscente del pianeta in questa apparizione è stata l'intensa colorazione della EZ. Il fenomeno, iniziato nel 2018, è proseguito per tutto il 2019. Un velo giallastro occupava l'intera Zona, salvo una striscia sottile a sud. Vi erano barre bluastre lungo il bordo della NEB, da cui si dipartivano i consueti festoni, che confluivano al centro della EZ in una informe Banda Equatoriale. Questo episodio di colorazione è stato il più imponente dai primi anni '90. I festoni si muovevano con debole deriva retrograda (DL1 = +5°/30d), ma in settori limitati erano presenti macchie a vita breve, che avevano invece deriva prograda (DL1 = -20°/30d). Non mancavano tratti di attività quasi caotica, con strisce e macchie sovrapposte alle barre scure, in configurazioni complicate e spettacolari.

Sull'altro lato della EZ, lungo il bordo della SEB, sono state registrate solo macchie e irregolarità fini, nessun fenomeno durevole e strutturato.

Nelle apparizioni precedenti la NEB era stata interessata da una delle ricorrenti estensioni verso nord [5], caratterizzata da grandi ondulazioni lungo il bordo, palesate dapprima nella banda di assorbimento del metano, come onde di scurimento e rarefazione, poi apparse anche nel visibile, come grandi 'baie'. Nel 2019 l'ondulazione nel metano era scomparsa, e il bordo è tornato a scendere in latitudine. L'ovale a lunga vita WSZ ('Macchia Z' [2]; figura 1) era poco contrastato, situato quasi interamente entro la NTropZ, in moto prograde; altri ovali erano stazionari. Entro la fascia, si è osservato un certo numero di condensazioni scure (*barge*) e, sporadicamente, i consueti *rift* chiari (figure 1, 2, 8).

***Figura 8**. V. Della Vecchia, Aversa (CE), 6 luglio 2019, TU 21:31, 20 cm SC, camera ZWO ASI 174MM, CM1=151°, CM2=113° - LRS in SPR; ovali SSTB; marcata STropB; macchie luminose in NEB, ondulazioni lungo il bordo N.; NTD sul lato p. del disco; segmento scuro di NNTB; ovale in NNTZ. Ombra di Io in transito; il satellite la precede, alla stessa latitudine, esattamente al CM (fra le proiezioni al bordo della NEB).*

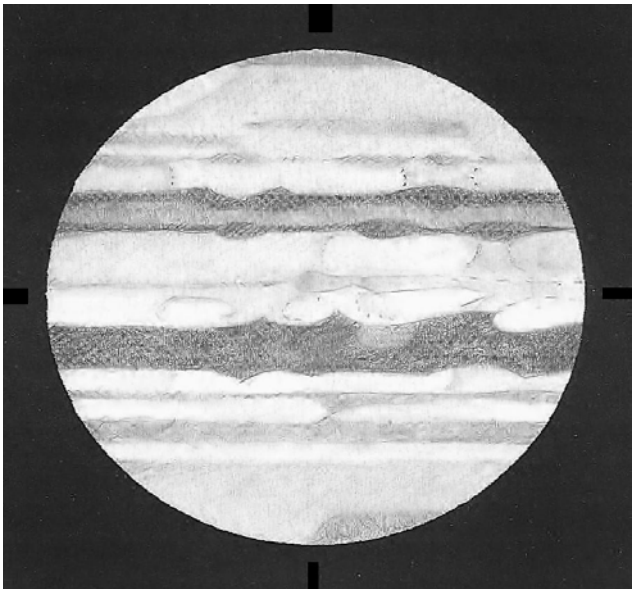


***Figura 9**. E. Colombo, Gambarana, fraz. Cambiò (PV), 15 settembre 2019, TU 18:14, 15 cm Nw, 184X, CM1=77°, CM2=218° - Settori di fasce meridionali a diversa latitudine; SEB separata in due componenti da ampia zona intermedia; inizio di un tratto prominente di NTB; diversa intensità della NPR p. e f.*

L'ovale BA

L'ovale BA ha sorpassato la GRS mentre il pianeta era prossimo alla congiunzione eliaca. Nel 2019 ha perso la tinta arancione che lo aveva caratterizzato per anni. Ora appariva bianco, piuttosto scialbo, anche per la debolezza del collare che lo racchiudeva. La sua lunghezza era dell'ordine di 7°-8° (da misure JUPOS). Ha mantenuto una deriva piuttosto veloce, forse legata alla turbolenza, su piccola scala, presente entro il segmento scuro di STB che lo seguiva (figure 1, 5), e che poteva essere anche la causa di minuti dettagli emessi sul lato p. dell'ovale, lungo il *jetstream* STBn, come di altri osservati nel settore di STZ che seguiva, nel quale si muovevano un paio di ovali bianchi, e alcune condensazioni retrograde.

Si ricorderà la presenza, nelle osservazioni degli anni passati, di uno scurimento alla latitudine della STB, noto come '*STB Spectre*' [4] [5]: una regione ciclonica a basso contrasto, poco appariscente, ma che era divenuta familiare. Questa formazione ha avuto una metamorfosi: si è allungata in modo smisurato, nel contempo ha perso ancor più contrasto, divenendo quasi invisibile. Nel sorpassare la GRS, ha superato i 70° di lunghezza, poi ha toccato addirittura i 120° alla fine dell'apparizione; ma era rintracciabile quasi solo nella banda di assorbimento del metano, e nelle immagini riprese dallo spazio.

Attività ad altre latitudini

La misura sistematica delle immagini ha permesso di classificare molti altri dettagli, nei vari domini dinamici dell'atmosfera del pianeta.

La NTB è rimasta scialba, la componente sud pallida, quella nord fatta di segmenti discontinui. In un settore più attivo, persisteva il velo in NTZ denominato '*N. Temperate Disturbance*' (figure 5, 8) [5]. Il *jetstream* prograde a latitudine 28°N continuava a produrre piccole macchie scure (figure 1, 5).

Anche il *jetstream* a 35°N è rimasto attivo (figure 1, 2). La NNTB era presente in segmenti, alternati a regioni di turbolenza fine (le cosiddette *Folded Filamentary Regions*, o FFRs). Lungo la NNTZ, sono stati censiti cinque ovali chiari (figure 1, 5, 8), aree anticicloniche (AWOs), fra le quali una cosiddetta Piccola Macchia Rossa a lunga vita (NN-LRS-1) [3], che tuttavia quest'anno non aveva colore, e si vedeva quasi solo nella banda del metano, in cui appariva luminosa (figura 7). Viceversa, un pallido colore rossastro era presente in altri due ovali. Due di essi si sono fusi all'inizio dell'apparizione, due alla fine; avevano la consueta deriva variabile, in genere prograda. Alla stessa latitudine, vi erano anche condensazioni scure più lente, o stazionarie.

Altri ovali erano presenti a latitudine maggiore, nei domini

N3, N4, N5. Un grande ovale retrogrado è stato osservato a 61°N.

Nell'altro emisfero, vi erano numerosi grandi ovali lungo la SSTB (figure 1, 2, 6, 8). Essi erano intercalati a barre scure, FFRs, tratti di fascia più chiara. Altri tre deboli AWOs si muovevano nell'attiguo dominio S3 (latitudine attorno a 50°S). Entro la SPR, si distingueva un'altra Piccola Macchia Rossa (S4-LRS-1), ormai presente da decenni [3], debolmente colorata. Essa si era fusa di recente con un altro ovale. Infine, le migliori immagini hanno evidenziato una ulteriore famiglia di ovali, addirittura oltre i 70°S. La loro scoperta è recente, propiziata dalle osservazioni della sonda *Juno*. E' notevole essere riusciti a individuare anche da Terra, con attrezzatura amatoriale, dettagli così prossimi al bordo del pianeta.

Considerazioni finali

Per la declinazione australe, Giove è rimasto basso nei cieli italiani, e il numero e la qualità delle osservazioni ne ha risentito. Comunque, la sorveglianza del pianeta oggi è significativa solo se considerata su scala mondiale, e il nostro contributo è stato dignitoso. La misura sistematica delle immagini porta una conoscenza approfondita delle strutture atmosferiche di ogni latitudine del pianeta, entro un modello globale di evoluzione delle correnti e dei fenomeni ciclonici.

Questa apparizione verrà ricordata per i sorprendenti *flake* rossastri che si staccavano dalla GRS, fenomeno non nuovo in assoluto, ma mai così intenso. La Macchia evolve nel tempo, forse andando verso una lenta consunzione. L'altro aspetto spettacolare del 2019 è stata la colorazione della Zona Equatoriale. Siamo curiosi di seguire l'esito dei ripetuti cicli della NEB, fascia che si 'gonfia' verso nord ogni quattro anni circa, producendo successive generazioni di ovali anticiclonici e *barge*.

Sembra prender piede anche in Italia l'osservazione del pianeta nella banda di assorbimento del metano, con immagini complementari a quelle ottenute nel continuo visuale e IR, utili a definire la quota dei dettagli atmosferici e a studiare alcuni fenomeni peculiari, come i cappucci polari.

La sonda *Juno* continua a orbitare intorno al pianeta, producendo nei sorvoli radenti (ogni due mesi) immagini a grande risoluzione, oltre a essenziali dati fisici. Le osservazioni amatoriali si rivelano utili per integrare queste osservazioni, e collocarle in un contesto.

Bibliografia

(esistenza dei link online verificata il 24.9.2020)

[1] Rogers J.H. The giant planet Jupiter, ch. 3, pp. 42-50, Cambridge Univ. Press (1995)
[2] Adamoli G. Astronomia UAI, 1, p. 32-35 (2010)
[3] Rogers J.H., Adamoli G., Mettig H.-J. J. BAA, 121, 1, pp. 19-29 (2012)
[4] Adamoli G., Vedovato M. Astronomia UAI, 5, p. 20-29 (2018)
[5] Adamoli G., Vedovato M. Astronomia UAI, 1, p. 22-30 (2020)
[6] Progetto JUPOS, http://www.jupos.privat.t-online.de/index.htm
[7] Nomenclatura delle correnti di Giove, http://pianeti.uai.it/index.php/Giove:_Correnti_e_jetstream
[8] Planisferi prodotti da MV, http://pianeti.uai.it/index.php/Giove:_Mappe
[9] Animazione GRS di MV, http://pianeti.uai.it/index.php/Jupiter:_2019_Animated_gif
[10] Rapporti 2019, di J.H. Rogers, http://www.britastro.org/node/17157
[11] Rapporti sui sorvoli della sonda Juno nel 2019, di J.H. Rogers, http://www.britastro.org/node/17650
[12] Animaz. Voyager, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:790106-0203_Voyager_58M_to_31M_reduced.gif

L'Uai esprime cordoglio per la scomparsa di **Gianfranco Marcon** il più blasonato costruttore di telescopi italiano

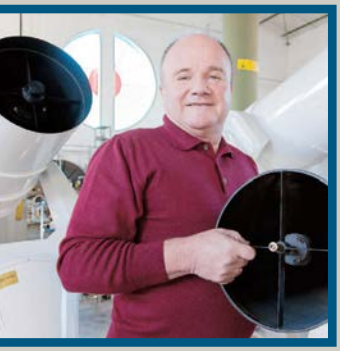


Figura 1. *Gianfranco Marcon*

Nella mattina di lunedi, mentre ero in osservatorio, ho appreso dall'amico Gigi Marcon, della scomparsa del padre Gianfranco cui ero legato da profonda amicizia quasi quarantennale.
Gianfranco era nato nel 1939 a Zenson di Piave ed era figlio d'arte; di quel Virgilio Marcon che, nel 1948, fondò il primo laboratorio italiano per la costruzione di telescopi. Da quel momento intere generazioni di astrofili, innumerevoli gruppi di appassionati ed osservatori professionali ed amatoriali hanno utilizzato uno strumento Marcon dal caratteristico colore panna.
Personaggio poliedrico, simpatico, generoso e senza peli sulla lingua Gianfranco era un uomo con tanti valori, a partire da quelli della stretta di mano e della parola data, oggi sempre più rari.
Ebbi la fortuna di conoscerlo di persona nel 1986 mentre ero a Padova per il servizio militare e l'Osservatorio di Campo Catino era in fase di ristrutturazione .
Per la scelta del telescopio non c'erano dubbi: sarebbe stato di certo un Marcon ed è per

Parte il programma Redshift per premiare i soci iscritti da oltre 30 anni all'UAI

A cura di Cesare Pagano e Azzurra Giordani

L'Unione Astrofili Italiani (UAI) lancia, a partire dall'anno 2022, il programma "Redshift" per premiare i propri soci che vantano un'iscrizione almeno trentennale e per ricostruire, insieme a loro, in modo particolareggiato, la lunga storia dell'Associazione. Attraverso i dati presenti nell'archivio storico e richiesti tramite un modulo online ai soci, il programma vuole misurare l'anzianità associativa degli iscritti all'UAI e valorizzarla, così come il redshift o lo spostamento verso il rosso delle righe spettrali della luce di un corpo celeste - da cui il programma prende il nome - ne misura la distanza nel tempo e nello spazio.

Il programma "Redshift" è stato approvato dal Consiglio Nazionale dell'UAI nel 2022, dopo essere stato oggetto di discussione in occasione dell'Assemblea dei soci del 2021. "La storia di una associazione è un elemento importante della sua identità. La storia della UAI parte dal lontano 1967, quando le associazioni Astrofili Bolognesi, Astrofili Fiorentini, Astrofili Triestini, e Dilettanti Italiani di Palermo, condividendo l'esigenza di più organici e frequenti rapporti culturali, avevano deciso di costituire un'Unione, come riportato nel primo e unico numero di Memorie della UAI di agosto 1968", spiega il Presidente dell'UAI Luca Orrù. "La storia dell'associazione è anche quella dei suoi singoli soci e per molti dei nostri soci l'appartenenza a questa storia è motivo di orgoglio ed è talmente sentita da far emergere una diffusa volontà di vederla riconosciuta, anche soltanto in modo simbolico".

L'Unione Astrofili Italiani ha istituito due categorie di anzianità associativa: il "Redshift 3", a cui appartengono i soci con iscrizione continuativa almeno trentennale, e il "Redshift 5", all'interno della quale ricadono i soci con iscrizione continuativa di 40 anni e più. Ai soci della categoria "Redshift 3" viene consegnata una targa digitale e il loro nome viene inserito in un apposito albo sul sito dell'UAI, mentre ai soci della categoria "Redshift 5", in aggiunta a quanto previsto per i membri del "Redshift 3", viene anche inviata gratuitamente una copia cartacea dell'Almanacco.

L'UAI chiede aiuto ai propri soci per questa opera di censimento e riconoscimento, dal momento che le informazioni contenute negli archivi storici sono incomplete a causa della lunga storia dell'associazione e della sua natura volontaristica. Tutti i soci interessati a vedere riconosciuta la propria anzianità associativa sono invitati a compilare il modulo online disponibile al seguente link https://bit.ly/anzianitaUAI e a segnalare la più remota prova di iscrizione a loro disposizione, come per esempio la tessera sociale o la ricevuta di versamento dell'iscrizione. L'UAI registrerà le date ricevute come data di iscrizione, in mancanza di informazioni più precise negli archivi storici.

questo che, dopo alcuni contatti telefonici, risalenti al 1985, ora avevo l'opportunità di andarlo a trovare, visitare il laboratorio e parlare dello strumento da mettere nella cupola di 5 metri. Era una bellissima domenica di marzo e mi ricevette in un salottino dove troneggiava, su un comodino, una piccola botte di brandy che mise subito a dura prova la mia resistenza alcolica. Vide ed apprezzò le foto dell'Osservatorio, quasi non credendo ai suoi occhi, disse che ci voleva minimo un 50 cm per un sito come quello; all'epoca strumenti di un tale diametro si trovavano solo negli osservatori professionali.

Due anni dopo, grazie al supporto della Regione Lazio, gli commissionammo un 80 cm R-C, il primo in Italia di quel tipo in mano ad astrofili. Era orgoglioso per essere stato scelto come partner in questa avventura che, in qualche modo, rivoluzionava e rinnovava il campo dell'astrofilia italiana.

Ma Gianfranco lavorava anche, e con risultati ragguardevoli, per Università italiane e straniere e per molti osservatori italiani come Teramo, Merate, Coloti, Toppo di Castelgrande e per diametri, nell'infrarosso, fino a 3 metri.

Innumerevoli i ricordi che ho di lui e di come sapeva accoglierti in famiglia con l'affabile signora Gianna sempre premurosa quanto discreta. Da qualche anno la Marcon Telescopes è passata sotto la responsabilità del figlio Luigi con cui si è tramandata l'amicizia nata con Gianfranco.

L'UAI, per tutti questi meriti e per lo spessore del personaggio, esprime il più vivo cordoglio per la sua scomparsa con spirito di vicinanza a Gianna, Raffaella e Gigi.

Mario Di Sora
Presidente emerito UAI

Resoconto del Congresso UAI 2022

Anche quest'anno, ci siamo dovuti incontrare online, questa volta per problemi logistici non imputabili alla UAI. Anche quest'anno è andata bene, con tanti scambi interessanti; certo, eravamo di meno degli anni scorsi a causa della inevitabile stanchezza per questa modalità. Speriamo, anzi ne siamo certi, che l'anno prossimo potremo stringerci di nuovo le mani.

Della sessione assembleare della mattina se ne dà dettagliato resoconto nel verbale pubblicato in questo numero. Vogliamo qui solo spendere qualche considerazione sulle elezioni svoltesi per la prima volta online con la piattaforma "*Votafacile.it*". L'esperienza si è rivelata positiva, con una partecipazione raddoppiata rispetto all'edizione precedente, e con un risparmio pari al 70%. L'Amministrazione è disponibile a condividere le buone pratiche acquisite con quelle delegazioni che volessero adottare un approccio simile.

Nel pomeriggio si è svolta la **sessione congressuale** con gli interventi programmatici dei responsabili di Commissione, aperta da **Walter Riva**, coordinatore pro-tempore della **Commissione Outreach**, con il supporto di **Matteo Montemaggi** per la Sezione Nazionale (SN) Didattica dell'Astronomia, il cui intervento è riassunto nel seguente paragrafo.

La Commissione Outreach di recente costituita raggruppa le attività delle precedenti commissioni Divulgazione e Didattica. La **SN Didattica** si propone di raccogliere e sviluppare buone pratiche, linee guida, e materiale didattico tramite degli incontri periodici, le scuole estive e il meeting annuale. Il materiale prodotto sarà messo a disposizione di delegazioni, associazioni, docenti, anche tramite il sito web di Sezione oggetto di una revisione sostanziale. Il Gruppo Giovani, partito con una attività PCTO e con una presenza regolare sulle pagine della rivista, si propone di promuovere sezioni giovani presso le delegazioni, di organizzare un "meeting dei Giovani Astrofili", e di attivare collaborazioni trasversali con altre Sezioni Nazionali. La **SN Divulgazione** evidenzia i buoni risultati delle collaborazioni con INAF e IAU su attività concrete, e l'ottimo seguito delle dirette web. Il futuro prevede la prosecuzione di queste attività, e l'avvio dei lavori per il rinnovamento del sito web, per l'attivazione di un percorso formativo per divulgatori, per l'organizzazione di un Festival dell'Astronomia, per lo sviluppo di una "app del cielo del mese", e per lo sviluppo della collaborazione con la rivista Cosmo. La **SN Divulgazione Inclusiva** è sempre molto attiva con iniziative organizzate sia direttamente dalla Sezione che da alcune associazioni partecipanti quali l'Associazione Cernuschese Astrofili (*Braille sul muro dell'osservatorio*), l'Associazione Bolognese Astrofili (*Astrotrekking accessibili*), IRAS (libro "*A spasso per lo spazio*" con tecniche di comunicazione aumentativa). Si segnala l'accordo con Ambra S.r.l. per lo sviluppo di prototipi industrializzabili di strumenti accessibili. Sono in programma per il futuro l'introduzione dell'inclusività nelle attività "classiche" di divulgazione, lo sviluppo di nuove attività accessibili e il coinvolgimento attivo di persone con disabilità. La **SN Storia e Archeoastronomia** si accinge ad organizzare la sesta edizione della Scuola di Archeoastronomia, ha presentato progetti di ricerca a due convegni internazionali, è impegnata in numerose conferenze divulgative, e mantiene una vivace presenza online tramite sito web e canali social. Per il futuro è in programma la sperimentazione di un nuovo format divulgativo di "Vacanze archeoastronomiche", e la continua collaborazione con le Scuole di Astronomia UAI

Per la **Commissione Tecnica**, Luca Orrù ha riportato anche per conto di Salvo Pluchino gli elementi programmatici riassunti nel seguente paragrafo.

La Commissione nasce nel 2011 fa a seguito della crescente rilevanza trasversale degli aspetti tecnologici. Il 2022 ha visto il consolidamento nella Commissione anche dele attività relative all'Inquinamento Luminoso. I principali obiettivi della commissione sono il supporto all'uso di strumenti per osservazione e acquisizioni immagini e relative metodologie, la promozione di attività strategiche a contenuto tecnologico, e il supporto a sviluppo e gestione tecnica degli osservatori. Le SN della Commissione sono: **Telescopi**; **Software e Remotizzazione**; **Astrofotografia**; **Inquinamento Luminoso**; **Astronautica** (in partnership con **ASIMOF**), **Quadranti Solari**. Il programma futuro è incentrato sulla partenza della Commissione e relative sezioni, definendone obiettivi concreti a breve, aggiornare i siti web relativi, organizzare meeting di Commissione e workshop tematici.

Il coordinatore della SN Astronautica e socio ASIMOF **Alberto Villa** e il Presidente ASIMOF **Dario Kubler** hanno introdotto le interessantissime attività di ASIMOF, tra cui la mostra internazionale itinerante "*Space Adventure*" in collaborazione con NASA e il fumetto per le scuole "*Marty*" in collaborazione con INAF. La collaborazione con UAI come parte della SN Astronautica prevede a breve un numero di Astronomia dedicato interamente all'astronautica e la pubblicazione di informazioni sul sito web dedicato della UAI, e in tempi più lunghi l'organizzazione di un convegno di astronautica e attività di supporto alla didattica.

Luca Orrù, in vece del coordinatore Salvo Pluchino impossibilitato a presenziare, ha quindi riportato brevemente il programma della **Commissione Ricerca** come riassunto nel seguente paragrafo.

I principali risultati annua-

li delle attività di ricerca sono: presenza della UAI nel 25% delle circolari del *Minor Planet Center* (**Asteroidi**); campagne per la cometa C/2021 A1 Leonard e l'outburst di 108P/Ciffreo (**Comete**); collaborazione internazionale per la ricerca dei Fenomeni Transienti Lunari (**Luna**); collaborazioni con *International Meteor Organization* per lo studio degli sciami meteorici (**Meteore**); creazione di nuovi moduli osservativi e del nuovo sito **Pianeti**; successo della fase pilota del *Programma Consiglio dei Giganti*, follow-Up Pro-Am per il sistema di flussi stellari intorno a NGC 5907 e scoperta di 5 nuove galassie nane (**Profondo cielo**); nuovo sito internet Sole con manuale online ed articoli periodici; partecipazione alla scoperta della nana bruna TOI-1278 b (TESS) della SN **Pianeti Extrasolari**. Tra i punti di forza della commissione si segnalano l'ottimo clima partecipativo nelle Sezioni, con un numero stabile e significativo di collaboratori, e il senso di community supportato da mailing list e gruppi WhatsApp ben partecipati. Le sfide per il prossimo anno includono la necessità di trovare nuovi collaboratori a supporto delle tante attività in cantiere, di aumentare il numero di seminari di approfondimento, di una migliore comunicazione dei risultati della ricerca UAI anche tramite un report annuale integrato.

Mario Di Sora, coordinatore della SN Inquinamento Luminoso, ha rinnovato l'invito alle Delegazioni di organizzare con il suo supporto incontri territoriali per favorire l'applicazione della normativa vigente.

Giorgio Bianciardi ha ricordato che da fine 2021 l'associazione Astra ha ceduto asset e attività della rete di telescopi remoti a UAI. L'operatività e le condizioni per i soci UAI restano invariate. Le delegazioni verranno coinvolte tramite bando a gestire due telescopi già esistenti e/o a mettere in rete loro telescopi.

L'ultima parte del Congresso è stata dedicata alla premiazione ufficiale del premio "*Stella al merito*" a Mario Di Sora, del premio "*Guido Ruggieri*" a Giuseppe Donatiello e del premio "*Gian Battista Lacchini*" a Giuseppe Bianco, come già annunciato in precedenza tramite "news" a cui si rimanda per le motivazioni.

Il "*Bando Astroiniziative*" 2002 sul tema "*Recuperiamo il cielo perduto*" è stato assegnato alla delegazione *Centro Astronomico Neil Armstrong*, rappresentata dal coordinatore **Biagio De Simone**, con il progetto "*E (troppa) luce fu*". A seguire il segretario del *Gruppo Astrofili Lariani* **Luca Parravicini**, aggiudicatario dell'edizione 2021, ha illustrato l'esito del progetto "*Il cielo di giorno, rectius astronomia di giorno*".

La registrazione della sessione di premiazioni e della interessantissima *Lectio Magistralis* **di Giuseppe Bianco** sul tema "*Misurare la Terra dallo spazio – Geodesia spaziale e geodinamica*" del Premio Lacchini Giuseppe Bianco è disponibile sui canali social UAI YouTube (youtu.be/irBkZV7Imv4) e Facebook.

La sessione di premiazioni ha concluso questa giornata di incontro e condivisione, lunga ma proficua e piacevole. Un grazie particolare va a chi ha supportato l'organizzazione e lo svolgimento dell'incontro: **Aurora Iannuccelli** (segreteria), **Azzurra Giordani** (comunicazione), **Simone Moschetta** (supporto tecnico).

Arrivederci a Cuneo nel 2023!

Cesare Pagano
Segretario generale UAI
segretario@uai.it

Gli astrofili hanno fama di avere gli occhi e il pensiero fissi in una sola direzione: verso l'alto, in attesa di cogliere qualche fenomeno particolare che ai più non dice nulla. La notte poi sarebbero disposti a macinare chilometri per trovare un angolino con meno inquinamento luminoso per stazionare i propri strumenti. D'inverno le notti sono molto più lunghe e gli irriducibili sono disposti a soffrire un freddo siderale al limite dell'assideramento...

per soddisfare il desiderio che pervade qualunque appassionato: vedere la Via Lattea in tutto il suo splendore solcare il cielo buio e puntare il proprio telescopio per individuare ammassi e galassie lontane, per ammirarle o fotografarle.

Siderale? Assideramento? Desiderare? Che strane parole!

Si somigliano.

Con sorpresa scopriamo che hanno la stessa fonte etimologica.

Dalle stelle a...

E qui comincia il gioco.

Siderale: dal lat. *siderāle, deriv. di sīdus -ĕris 'stella'.*

Il termine 'siderale' lo troviamo in alcuni termini astronomici (dove si alterna con 'sidereo'):

- **Rivoluzione siderale:** intervallo di tempo che separa due passaggi consecutivi di un pianeta o di un satellite per un punto della sua orbita in una determinata direzione rispetto alle stelle lontane

- **Tempo siderale**: la rotazione della Terra su sè stessa fornisce una prima misura del tempo, dove la durata di una rotazione costituisce un giorno siderale.

- **Giorno siderale:** dura 23 ore 56 minuti e 4 secondi circa.

Siderite: meteorite costituita essenzialmente da ferro e nickel.

Siderolite: meteorite in cui le proporzioni fra la roccia e la lega ferro-nickel sono più o meno uguali.

Sideròstato: strumento ottico sostanzialmente costituito da uno o più specchi piani capaci di rinviare in una direzione fissa i raggi luminosi provenienti da un astro che si sposta per effetto del moto diurno.

Assideramento: deriva dal latino *sideratus,* che alla lettera significava: 'colpito dall'influsso maligno di un astro'. Ovviamente è uno stato che deriva dall'esposizione a temperature molto basse che possono portare a gravi conseguenze fisiche.
E chi potrebbe pensare che due parole di uso abituale abbiano a che fare con le stelle? Eccole.
Considerare: significa "osservare gli astri per trarne gli auspici" e anche se noi non crediamo agli oroscopi siamo consapevoli del fatto che non troppi secoli fa era uso comune trarre previsioni guardando le stelle.

Desiderare: de-siderare, fissare attentamente le stelle e il pensiero su una cosa che ci manca e di cui abbiamo nostalgia.

E quando il dottore ci chiede di fare gli esami del sangue? Impariamo che ci sono numerosi termini che derivano da *sīdus -ĕris 'stella'.*

Sideremia: esame che consente di stabilire lo stato delle riserve di ferro nel nostro corpo.

Sideropenia: anemia dovuta a carenza di ferro nel sangue.

Siderosi: condizione fisica caratterizzata dalla presenza nell'organismo di polveri ferruginose.

Siderazione: arresto più o meno istantaneo delle funzioni vitali dovuto alla scossa elettrica. Anticamente veniva così chiamata la paralisi istantanea attribuita all'influsso di una cattiva stella.

E alla fine del gioco finiamo per capire che dalle stelle siamo arrivati a un termine che ci sembra non potrebbe avere alcun legame con con gli oggetti del nostro desiderio: la siderurgia. Sembra impossibile che un possente impianto che produce metallo per l'industria abbia un collegamento con quanto di piu etereo e leggero (almeno all'apparenza) ci sia nell'infinito. E in effetti la spiegazione è semplice.

Siderurgia e derivati: dal greco *sidērūrgía*, comp. di *sidēro-* 'sidero' e *érgon* 'opera, lavoro'
Settore della metallurgia che utilizza come materia prima materiali ferrosi.

Ma cosa lega il ferro alle stelle?
Convenzionalmente la storia umana è divisa in età: Età della pietra (quando gli uomini utilizzavano pietre adatte a costruire punte di lancia o attrezzi per pulire le pelli degli animali uccisi per alimentarsi e coprirsi, Età dei metalli (quando l'uomo progressivamente cominciò a lavorare i metalli a cominciare dal rame per costruire utensili. L'Età del ferro si fa iniziare intorno al 1200 a. C. quando gli Ittiti, un popolo che proveniva dalle steppe a nord del Mar Nero e si insediò in Anatolia, regione ricca di risorse minerarie, trovò un sistema per lavorare il ferro estraendolo dalle rocce. Fino a quel tempo il ferro di cui si trovano manufatti proveniva dalle meteoriti, quindi coloro che lo hanno utilizzato lo consideravano giustamente proveniente dalle stelle. Di un oggetto in particolare ultimamente si è avuta conferma della sua origine meteoritica; il pugnale ritrovato ormai quasi un secolo fa sul corpo mummificato del faraone egiziano Tuthankamon.

Questa è un'immagine a colori del pugnale di ferro e del fodero d'oro di Tutankhamon scoperti con il suo cadavere mummificato (Carter n. 256K, JE 61585)

Howard Carter, Daniela Comelli1, Massimo D'Orazio, Luigi Folco, et al. - Comelli, Daniela; d'Orazio, Massimo; Folco, Luigi; et al. (2016). "L'origine meteoritica della lama del pugnale di ferro di Tutankhamon". Meteoritica e scienze planetarie . Wiley in linea. doi : 10.1111/ maps.12664 .

10MICRON
astro•technology
by COMEC-TECHNOLOGY

GM HPS: LE PRIME MONTATURE COMMERCIALI CON ENCODER ASSOLUTI SUGLI ASSI

CAPACITA' DI CARICO:

GM1000 HPS: 25 KG
GM2000 HPSII C: 50 KG
GM3000 HPS: 100 KG
GM4000 HPSII: 150 KG

BEST SELLER

GM1000 HPS

GM2000 HPS II C

GM3000 HPS

GM4000 HPS II

www.10micron.it

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

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