

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

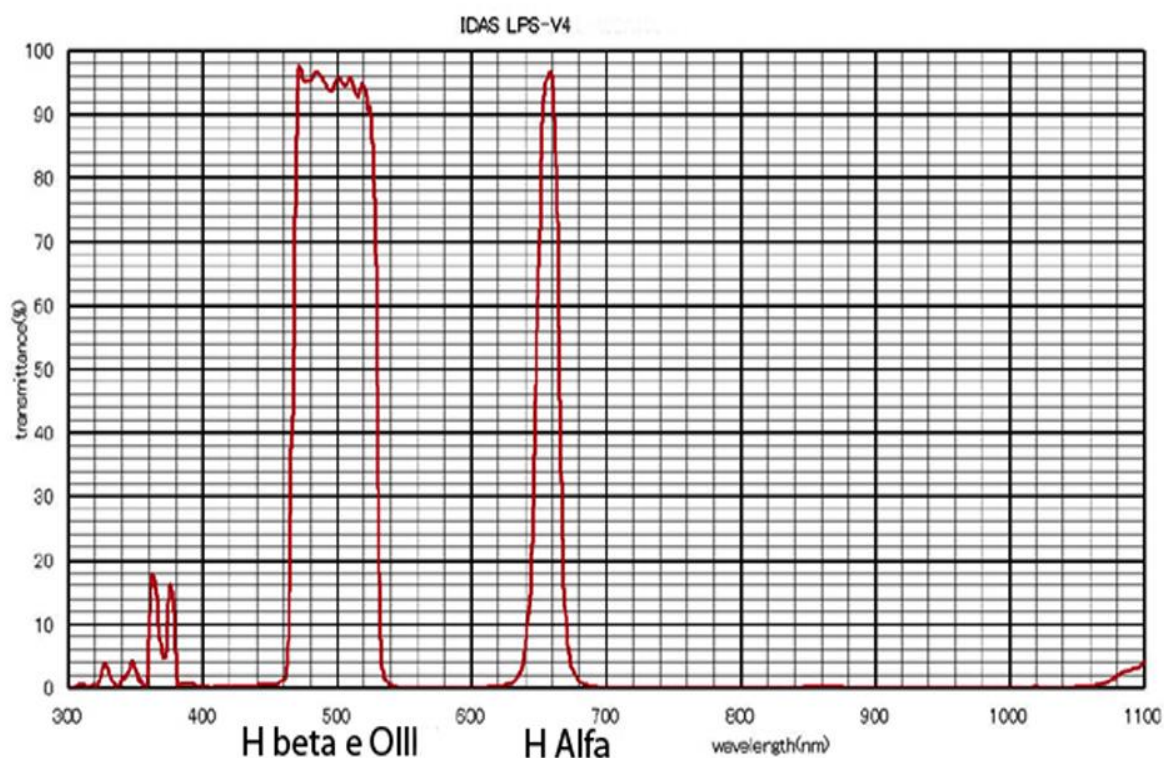
10059 SUSA (TO)

Circolare interna n. 213

Dicembre 2019

PROFONDO CIELO: FILTRO IDAS LPS V4 CONTRO L'INQUINAMENTO LUMINOSO

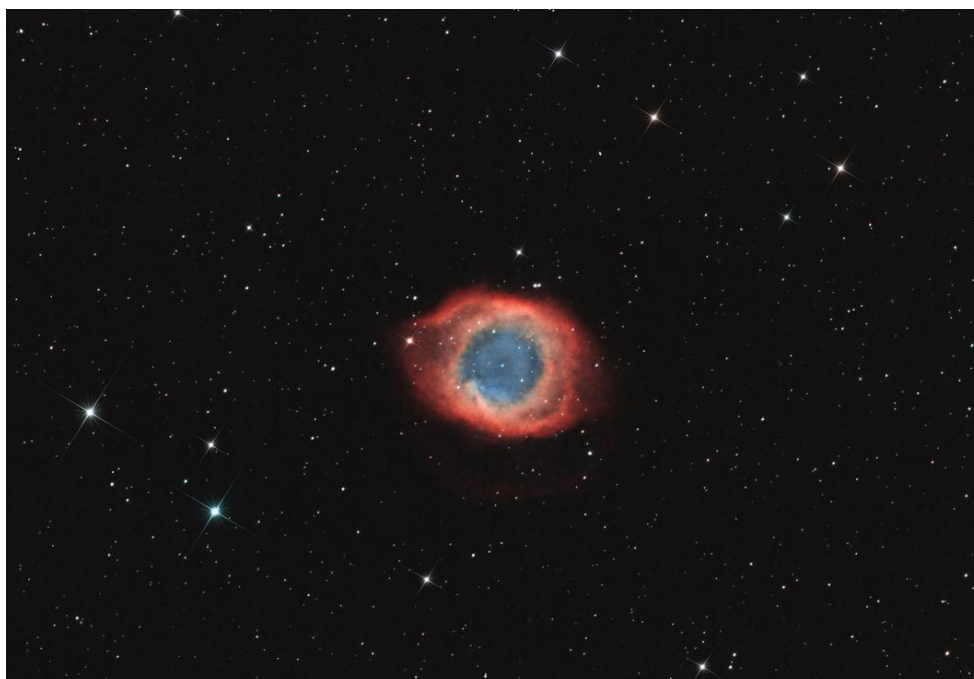
Nei primi anni '90, alzando lo sguardo al cielo dalla bassa Valle di Susa (dove tuttora abito), nelle notti limpide era facile scorgere stelle che sfioravano la sesta magnitudine, l'Orsa Minore era facilmente visibile e nelle notti estive la Via Lattea faceva bella mostra di sé. Un vero spettacolo che purtroppo negli ultimi anni, con l'avanzare dell'inquinamento luminoso, è quasi del tutto scomparso. Sono rarissime le notti in cui riesco ancora a scorgere con difficoltà la Via Lattea, e quasi sempre in presenza di forte vento, nel Piccolo Carro solo la Polare, Kochab e Pherkad sono chiaramente visibili mentre le altre stelle si scorgono con difficoltà perse nella lattescenza del cielo. Per chi ama osservare e fotografare il cielo è diventato quasi obbligatorio spostarsi alla ricerca di siti bui per ottenere qualche buona ripresa. Un'alternativa agli spostamenti è l'utilizzo di filtri contro l'inquinamento luminoso che, pur non facendo miracoli, permettono di ottenere discreti risultati. Dal mio sito, che presenta ormai un inquinamento sub-urbano, utilizzo da un paio d'anni con soddisfazione il filtro IDAS LPS D1 e dopo aver letto alcune interessanti recensioni ho acquistato l'IDAS LPS V4, filtro a banda stretta, pensato per camere a colori DSLR e CCD centrato sulle righe H alfa e H beta dell'idrogeno, frequenze in cui emettono le nebulose rosse, e sulla riga O III dell'ossigeno tre volte ionizzato, frequenza tipica delle nebulose planetarie. Qui sotto vediamo il grafico che evidenzia le due finestre di trasmissione.



Come si vede il filtro è molto selettivo e taglia buona parte dello spettro visibile rendendolo quindi poco adatto alla ripresa di galassie e ammassi stellari che emettono su tutta la frequenza del visibile. Ho fatto un paio di riprese con il filtro LPS V4, in condizioni proibitive, delle nebulose NGC 7293 (Helix Nebula) nell'Aquario e la NGC 6992 nel Cigno con una Canon EOS 1100D montata su un Newton da 15 cm e il risultato mi ha veramente stupito! La NGC 7293 ad inizio delle riprese si trovava a 25° gradi sull'orizzonte immersa nelle luci di Torino, alla fine solo a 15° gradi a sfiorare i tetti delle case vicine, l'umidità era altissima tanto che il telescopio gocciolava acqua e il computer era coperto con un asciugamano per evitare danni; la NGC 6992 era ripresa in una serata con Luna piena e vento forte. Vediamo di seguito il singolo scatto e il risultato finale dopo elaborazione delle due nebulose.



Singolo scatto da 300 secondi a 1600 ISO ripreso col programma APT: guardando gli istogrammi a sinistra possiamo notare che il canale del rosso non è perfettamente allineato con gli altri, e che si poteva dare una posa più lunga. Io preferisco posare meno e avere un numero maggiore di immagini da sommare per ridurre il rumore.

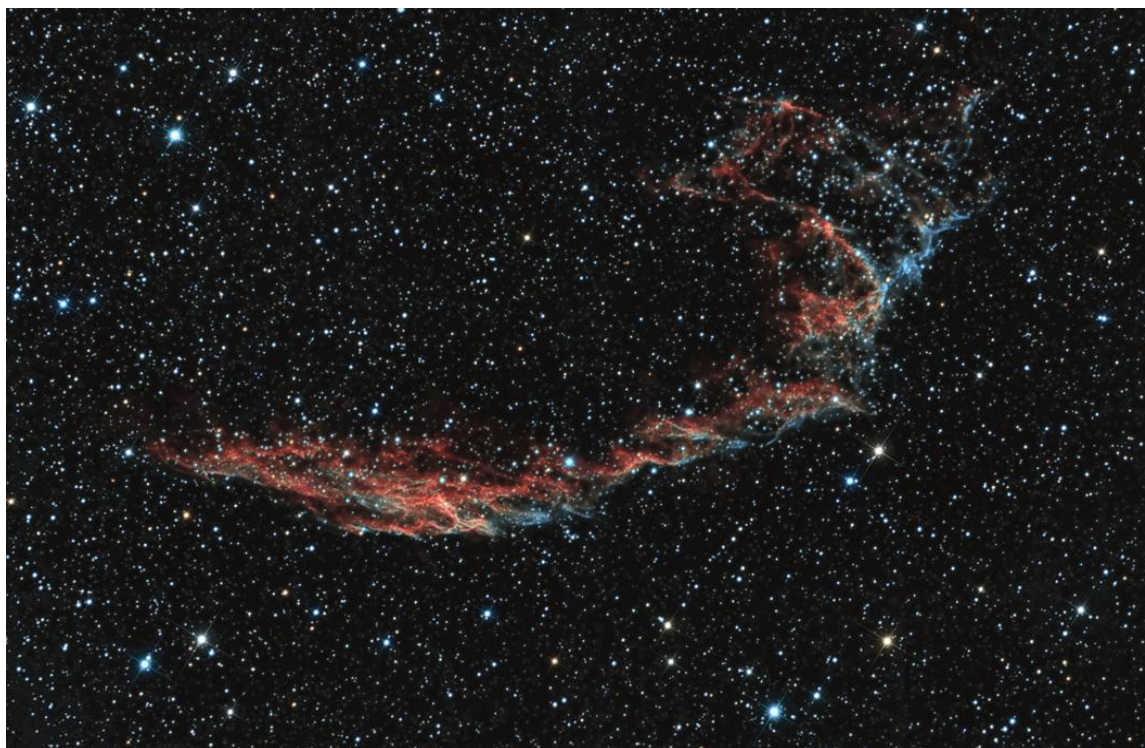


Risultato della somma di 30 immagini da 300 secondi a 1600 ISO guidate con una QHY5L-IIIm su TS 60/240, elaborazione con PixInsight e Photoshop CS5.



Il singolo scatto di NGC 6992, con setup, tempi e ISO come la precedente, evidenzia il disallineamento dell'istogramma e una certa sovraesposizione dovuta alla Luna piena.

Dopo questo scatto ho pensato di lasciar perdere, ma avevo perso parecchio tempo per mettere in stazione la strumentazione così ho ripreso anche per questo soggetto una trentina di scatti, scartandone poi alcuni per immagini mosse a causa del vento.



Risultato della somma di 23 immagini dopo elaborazione con PixInsight e Photoshop CS5. Risultato insperato viste le condizioni estreme in cui ho effettuato le riprese.

In conclusione: ottimo filtro che sono sicuro mi darà molte soddisfazioni.

g.z.

LA LUNA COME OSSERVATORIO ASTRONOMIC...

Al termine dell'anno in cui abbiamo ricordato, più volte, il cinquantesimo anniversario dello sbarco sulla Luna vogliamo ancora riportare qualche pensiero dedicato al nostro satellite – in senso più astronomico che astronautico – tratto da un libro scritto oltre cento anni fa, Le Terre del Cielo di Camille Flammarion.

«[...] Se trasportiamo col pensiero un astronomo sull'altro emisfero della Luna, gli diamo il migliore osservatorio che si possa trovare in tutto il sistema solare. Supponiamo che faccia le sue osservazioni in una pianura che non sia a grande distanza dall'equatore: il Sole s'abbasserà sotto l'orizzonte, prima col suo orlo inferiore, e, un'ora dopo, col suo orlo superiore. Nel frattempo l'oscurità s'è accresciuta insensibilmente, e infine non vi è più che qualche alta vetta delle vaste corone di montagne che sia rischiarata; tali barlumi scompaiono ben presto e tutto è immerso in una notte profonda. Allora egli ha, durante 350 ore, la libertà più completa per le sue osservazioni. Le stelle non hanno per lui un movimento più rapido di quello che ha per noi la polare; può intraprendere con la più grande tranquillità delle determinazioni assolute e relative, ed è sicuro di non essere turbato da nubi, dall'agitazione dell'aria o da altri inconvenienti analoghi. Scopre, per esempio, una cometa: la segue a intervalli di tempo *eguali*, scelti a volontà, e ottiene durante il corso di una notte, una serie di posizioni assai numerose ed esatte, per determinare il dì seguente l'orbita della cometa e per calcolare alcune effemeridi per la notte seguente. Ma non è tutto: ha disegnato la forma della cometa e scoperto *senza interruzione* i cambiamenti che essa ha subiti nella notte.

L'oscurità della notte rimanendo la stessa, e l'altezza diversa della cometa sull'orizzonte non avendo influenza sfavorevole, non vi è da temere illusione d'ottica, e non dipende che dall'osservatore che si lascia sfuggire alcunché di ciò che avviene nella cometa durante tutto questo lungo spazio di tempo. È lo stesso per la determinazione delle posizioni dei pianeti e dei satelliti, per l'osservazione delle superfici dei pianeti, ecc. Ciò che l'astronomo avrà visto in una notte qualunque, non lo cercherà invano nelle notti seguenti, o, se si presenta una variazione, ne concluderà con certezza un cambiamento reale.

Egli segue nello stesso modo, durante il giorno, una macchia del Sole che ha visto la mattina entrare sull'orlo orientale del disco; la segue in tutte le sue posizioni finché essa scompare all'orlo occidentale, che giunge prima ancora che cada la notte, e ottiene nello stesso tempo un seguito non interrotto dei cambiamenti fisici di questa macchia. L'indomani può subito cercare la macchia e decidere se essa ricomparirà o no.

Nessun pianeta e nessun satellite conosciuto riuniscono simili vantaggi e in così alto grado.»

Camille Flammarion

Le Terre del Cielo, traduz. di Augusto Stabile, Casa Editrice Sonzogno, Milano 1913, pp. 491-492



Paesaggio lunare con la Terra nel cielo

(da Camille Flammarion, *Astronomy for Amateurs*, D. Appleton & Company, New York - London 1910, p. 254).

ECLISSE ANULARE DI SOLE DEL 26 DICEMBRE 2019

OSSERVATA DALLO SPAZIO

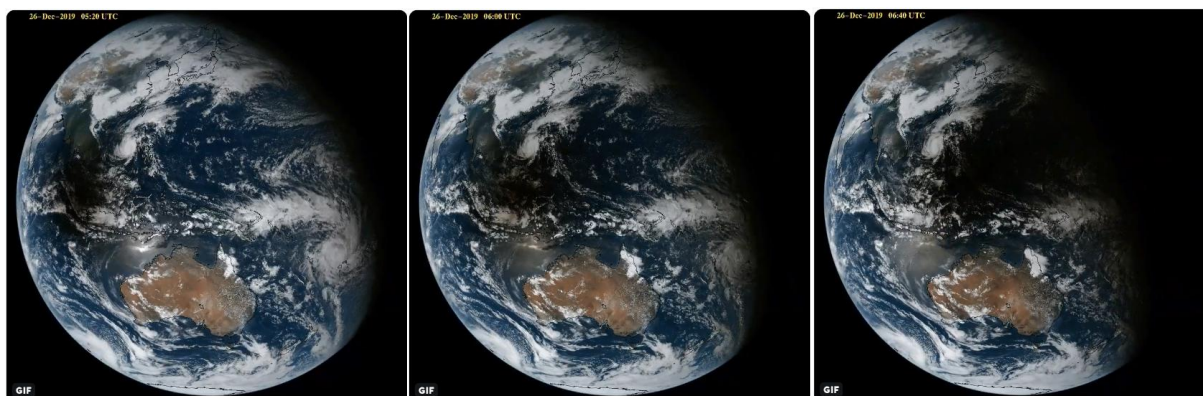
Ecco due immagini dell'ombra lunare in transito sulla Terra durante l'eclisse anulare di Sole del 26 dicembre 2019 (v. *Nova* n. 1648 del 15 dicembre 2019): una è ripresa dall'astronauta Jessica Meir dalla Stazione Spaziale Internazionale (ISS), le altre dal satellite giapponese Himawari 8.

Altre immagini, riprese da Terra, sono su <https://www.space.com/ring-of-fire-solar-eclipse-2019-photos-videos.html> e <https://www.spaceweather.com/archive.php?view=1&day=26&month=12&year=2019>.



L'ombra lunare durante l'eclisse solare del 26 dicembre 2019 ripresa dalla ISS da Jessica Meir (NASA).

https://twitter.com/Astro_Jessica/status/1210229893709074432



L'ombra lunare ripresa dal satellite Himawari 8 (JAXA).

<https://twitter.com/NOAASatellites/status/1210219172006772736>

<https://cimss.ssec.wisc.edu/satellite->

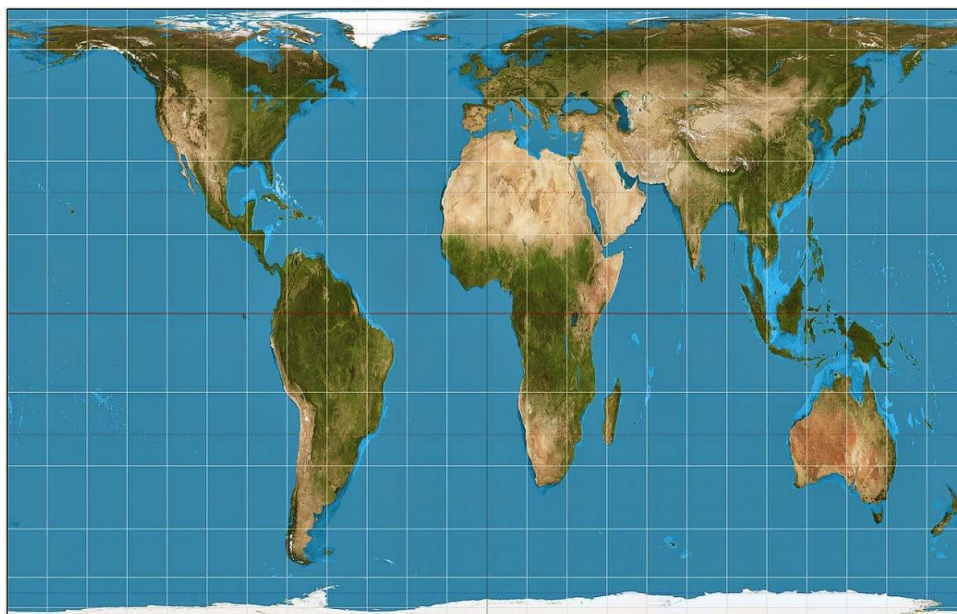
[blog/images/2019/12/1252x1252_AHIM08_B1_SHCS_V2_FD_shadow_animated_2019360_020000_86_2019360_070000_86_X.mp4](https://cimss.ssec.wisc.edu/satellite-blog/images/2019/12/1252x1252_AHIM08_B1_SHCS_V2_FD_shadow_animated_2019360_020000_86_2019360_070000_86_X.mp4)

PIANTE IN VIAGGIO SULLA TERRA E NELLO SPAZIO

Chi ha detto che non si muovono? Scroccano passaggi a sonde lunari, insetti, animali, navi, aerei, vento, oceani... L'ONU: il 2020 sarà il loro Anno Internazionale.

Dal sito Internet de LA STAMPA del 2 dicembre 2019 riprendiamo un articolo di Piero Bianucci.

Per decisione delle Nazioni Unite il 2020 sarà l'Anno Internazionale della Salute delle Piante. Forse ci si sta accorgendo che la Terra non è il "pianeta azzurro" ma il pianeta verde. Il 98 per cento della biomassa è vegetale. Homo sapiens e gli altri animali come peso rappresentano appena il 2 per cento del totale degli organismi viventi, e dalla salute delle piante dipende la sopravvivenza del 2 per cento. Solo le piante sanno come trasformare acqua, anidride carbonica e luce solare in materia viva, gli animali si nutrono di vegetali o di altri animali che a loro volta si nutrono di vegetali. Non abbiamo noi il dominio della superficie terrestre. Tutt'al più possiamo aspirare ad esserne i giardinieri. Nell'immagine, vediamo il "giardino": la superficie terrestre coperta da vegetazione rappresentata secondo la proiezione cartografica di Arno Peters (1973).



Mappa della Terra secondo la proiezione cartografica di Arno Peters.

Semi che fanno l'autostop

L'iniziativa delle Nazioni Unite offre anche un'occasione per correggere luoghi comuni sul cosiddetto regno vegetale. L'idea più ovvia e consolidata è che le piante siano immobili. È uno dei motivi per cui vediamo tanti documentari sugli animali e quasi nessuno sugli alberi. Autori e registi cercano l'azione, cinema e tv hanno bisogno di movimento, per mostrare steli che crescono e fiori che sbocciano occorre accelerarli migliaia di volte e non sarà mai come vedere un leone che insegue una gazzella o una elefantessa che allatta i cuccioli. Eppure anche le piante si muovono, e in varie maniere. Per conto proprio o facendo l'autostop. Ultimamente persino nello spazio.

Cotone sulla Luna

Il 15 gennaio 2019 alcuni semi di cotone sono germogliati sulla faccia invisibile della Luna, dove li ha portati il lander della navicella cinese Chang'e 4. Già nel 1998 il radicchio di Treviso fu coltivato in orbita a bordo dello Shuttle. Da allora gli esperimenti di agraria in assenza di peso non si contano. Nel 2011 Paolo Nespoli ha coltivato il crescione in una serra sulla Stazione Spaziale, nel 2015 gli astronauti hanno mangiato una insalata di lattuga romana a chilometro zero, nel 2016 sono sbocciati fiori di zinnia.



L'orto in orbita

L'ESA, agenzia spaziale europea, ha sviluppato un apposito laboratorio per l'agricoltura in orbita: si è scoperto che il calcio ha un ruolo cruciale come sensore di gravità nell'indirizzare le radici. Del 2018 è il primo raccolto di cereali coltivati in assenza di peso a 400 chilometri dal suolo. Per migliorare la tecnica agraria al servizio dell'astronautica il 4 novembre scorso nella Reggia di Portici l'ESA e l'Agenzia spaziale italiana hanno inaugurato un orto-laboratorio. Da queste coltivazioni sperimentali dipenderanno le future colonie sulla Luna e l'alimentazione degli equipaggi nel lungo tragitto verso Marte e ritorno.

Un libro per tutti

Ma per spostarsi le piante non hanno dovuto aspettare l'astronautica. Semi con eliche o lanugini piumose volano portati dal vento a grandi distanze, noci di cocco navigano da un'isola all'altra arrivando a percorrere migliaia di chilometri, insetti e altri animali sono complici di piante alla conquista di nuovi territori. L'uomo, naturalmente, fa la sua parte, tutt'altro che disinteressata. Non solo ogni giorno sposta frutta e ortaggi dai campi ai mercati, ma nel corso dei secoli ha propiziato migrazioni intercontinentali. Ce lo racconta *Piante in viaggio* (160 pagine, 17,90 euro), un libro di Telmo Pievani e Andrea Vico che Editoriale Scienza ha progettato per i lettori più giovani, ma consigliabile senza limiti di età. Incastonate in una narrazione didattica accattivante, troviamo decine di schede ricche di dati, informazioni, aneddoti.

Duecentomila specie

Da Linneo in poi, i botanici hanno classificato più di 200 mila piante. Quattromila entrano nelle cucine di quattro continenti, un centinaio sono di uso comune, a sei specie abbiamo principalmente addossato la responsabilità di nutrire l'umanità, una specie da sola – il riso – è essenziale per l'alimentazione di una persona su due.

Geografia verde

Nel bene e nel male, l'uomo ha ridisegnato la geografia verde del pianeta in meno di 400 anni. Mary e John Gribbin in "Cacciatori di piante" (Raffaello Cortina, 347 pagine, 26 euro) raccontano l'epopea delle grandi migrazioni coatte di alberi e ortaggi che oggi consideriamo autoctoni, dalla patata al pomodoro al peperone all'acacia. L'ultimo degli undici "cacciatori di piante" scelti dai Gribbin fu Joseph Dalton Hooker, nato nel 1817 e morto nel 1911, amico di Darwin, scopritore di innumerevoli specie dalla Nuova Zelanda al Sud America.

Scigno di molecole farmaceutiche

L'importazione avviata da Cristoforo Colombo arriva dunque fino ai nostri tempi, e la caccia continua. Recente è la diffusione in Europa della Stevia rebaudiana, descritta dal naturalista svizzero Mosè Bertoni nel 1899 e studiata chimicamente dal 1931 fino a isolare nel 1955 il suo principio attivo, un dolcificante senza apporto di calorie 200 volte più potente del glucosio. Storie come questa si ripetono continuamente. Per le multinazionali farmaceutiche il regno vegetale è una riserva di molecole curative ancora in gran parte inesplorata e la foresta amazzonica è il loro scigno.

Cianuro nel piatto

Le notizie messe in fila da Telmo Pievani – professore di Filosofia delle scienze biologiche all'Università di Padova – e Andrea Vico – giornalista scientifico autore di libri, mostre e programmi per Rai Tre – sono in uguale misura importanti e curiose. Qualche spigolatura. Il ciliegio è europeo, ma l'albicocco, nonostante il nome arabo, è cinese, come pure i peschi, i meli e i mandorli. Tutti i loro semi contengono amigdalina, che è un precursore del cianuro. In dosi alimentari, l'amigdalina dà soltanto un sapore amaro che può essere piacevole, ma il suo derivato si lega con il ferro contenuto nelle cellule e nell'emoglobina del sangue e uccide in pochi minuti anche a dosi minime.

La storia del Triticum

Le banane Cavendish sono le uniche che conosciamo perché selezionate per non avere semi: bisogna proteggere la biodiversità delle palme capaci di riprodursi per non rischiare l'estinzione della specie. Il fico è il frutto coltivato più antico: se ne trovano tracce già 11.400 anni fa. Il mais originario dava pannocchie lunghe un centimetro, quello selezionato negli Stati Uniti raggiunge i 40 centimetri. Il frumento ha viaggiato al contrario: gli spagnoli lo portarono in America, e in Australia è arrivato solo nel 1788. Il Triticum è l'antenato del grano moderno, Nazzareno Strampelli all'inizio del Novecento lo rese gli steli meno alti e le spighe più redditizie, nel 1974 irradiando i semi con raggi X e gamma nei laboratori Enea della Casaccia (Roma) si ottenne il grano duro Creso, ancora più produttivo. La quinoa è una graminacea originaria delle Ande, parente degli spinaci e delle barbabietole, coltivabile fino a 4000 metri, disponibile in 200 varietà, tutte ricche di proteine, come fave, lupini, ceci, fagioli, piselli, soia.

Selezione "innaturale"

Non lasciamoci ingannare dalla parola "naturale". Tutte le piante che utilizziamo sono artificiali: le varietà selvatiche da cui derivano per "selezione innaturale", innesti, concimazione e lotta ai parassiti, ai nostri occhi non sarebbero neppure riconoscibili. Senza piante "artificiali", l'umanità si sarebbe già estinta. L'editing genetico reso possibile dalla tecnologia Crispr segnerà un ulteriore modo viaggiare delle piante al servizio dei 9 miliardi di persone attesi per il 2050.

Le 17 piante di Fiona Stafford

D'altra parte l'alimentazione non esaurisce certo i servizi resi dal regno vegetale, che si estendono all'arte, al paesaggio, alla poesia, all'espressione dei nostri sentimenti, alla musica (per fare un violino servono legni di abete rosso, acero, ginepro, pioppo e salice, con buona pace dei produttori di tecnologici violini in fibra). Nel libro *La lunghissima vita degli alberi* (Hoeppli, 300 pagine, 19,90 euro) la scrittrice e poetessa inglese Fiona Stafford inquadra 17 piante nella storia della cultura. Tra queste spiccano l'ulivo simbolo di pace, il cipresso lieto nella campagna toscana e triste nei cimiteri, la quercia emblema di resilienza, l'agrifoglio evocatore delle feste invernali, il salice che consola gli innamorati delusi e ci ha dato l'aspirina, il pioppo nero della California (*Populus trichocarpa*) che nel 2006 è diventato il primo albero al mondo che possa vantare la mappatura integrale del suo DNA. Come ha scritto sul Guardian Margaret Drabble, «un capitolo al giorno di questo libro dal forte potere rasserenante allontanerà ogni ansia». Leggerlo è un buon modo per celebrare l'Anno Internazionale della salute delle piante (e della nostra).

PIERO BIANUCCI

<https://www.lastampa.it/scienza/2019/12/02/news/piante-in-viaggio-sulla-terra-e-nello-spazio-1.38042952>

2020 International Year of Plant Health (IYPH)

https://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/73/252

<https://www.ippc.int/en/news/launch-event-of-international-year-of-plant-health-2020/>

https://www.youtube.com/watch?v=cmPAwiIK2BU&feature=emb_logo



SPACE ECONOMY: OPPORTUNITÀ E RISCHI

L'Italia spaziale vista da Roberto Battiston in una prospettiva europea e internazionale

Dal sito Internet de LA STAMPA del 30 settembre 2019 riprendiamo, in accordo con l'Autore, un articolo di Piero Bianucci.

Oggi lo spazio vale 350 miliardi di dollari l'anno. Il 37 per cento del fatturato riguarda i servizi via satellite. Quattro quinti dei servizi satellitari sono rappresentati dalle telecomunicazioni e dal mercato televisivo: nel 2018 gli utenti tv erano due miliardi ma importanti – e lo saranno sempre di più – sono anche Internet e la telefonia via satellite. Fondamentali sono e saranno i servizi di geolocalizzazione e navigazione, sorveglianza dallo spazio, telerilevamento di risorse, meteorologia. Gran parte dei quattromila satelliti in orbita intorno alla Terra hanno rilevanza economica, solo una minoranza è al servizio della scienza pura.

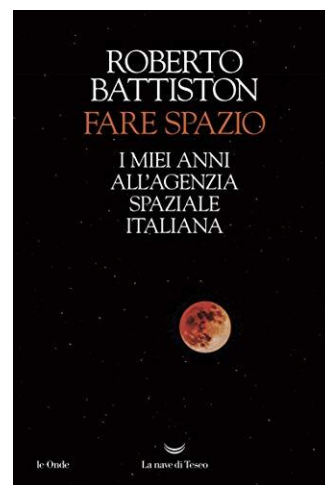
Ricordate Telstar 1?

Questa è la “space economy” storica, che possiamo far risalire al Telstar 1 lanciato da Cape Canaveral il 10 luglio del 1962, il primo satellite che abbia reso possibili trasmissioni in mondovisione (o quasi, in realtà tra le due sponde dell'oceano Atlantico). Oggi Telstar fa tenerezza: era una sfera di 88 centimetri e 35 chilogrammi che conteneva 1064 transistor, poteva ospitare 1200 canali telefonici o, in alternativa, un canale televisivo. In orbita ellittica tra 952 e 6000 chilometri, funzionò a intermittenza per sei mesi, fino al febbraio 1963.

Privatizzazione dello spazio

Ora avanza la nuova “space economy”, che in gran parte coincide con un fenomeno inedito: la privatizzazione dello spazio. E' un cambiamento interessante e per certi versi preoccupante. Gli imprenditori che lo interpretano nel modo più aggressivo sono Elon Musk, fondatore di Space X – lancio di grossi satelliti, con ambizioni di volo umano – e della Tesla (auto elettriche), Jeff Bezos, proprietario di Amazon e fondatore di Blue Origin (grandi razzi, in prospettiva con equipaggio) e Richard Branson, profeta del turismo spaziale con Virgin Galactic.

Roberto Battiston, presidente dell'Agenzia Spaziale Italiana dal 2014 al 2018, dedica alla “space economy” un robusto capitolo del suo libro “Fare spazio” (La nave di Teseo, 290 pagine, 15 euro). Dunque quali sono i vantaggi e i rischi della privatizzazione dello spazio?



Al seguito del denaro pubblico

Innanzitutto Battiston osserva che se oggi si può parlare di “space economy” lo dobbiamo agli enormi investimenti che le agenzie spaziali pubbliche hanno fatto con costanza per più di cinquant'anni, in particolare la Nasa, ma anche l'Agenzia Spaziale Europea e agenzie nazionali minori, Italia inclusa. Senza i contributi delle agenzie russa, giapponese e canadese la Stazione Spaziale Internazionale non sarebbe quella che è, una specie di ONU in orbita.

Il razzo Falcon 9 di Musk

Il denaro pubblico ha spianato la strada alla nascente economia dello spazio. È normale che sia così: il capitale privato per definizione corre dei rischi, ma non rischi troppo grandi, come quelli che ha dovuto affrontare l'astronautica nei suoi primi sviluppi: basti pensare che le missioni Apollo assorbivano il 4 per cento del Pil degli Stati Uniti e avevano soltanto una probabilità su due di successo. Anche le attività spaziali private americane hanno collezionato i loro bravi insuccessi, ma adesso sembra che abbiano raggiunto la maturità.

È stato impressionante vedere il primo stadio del Falcon 9 di Musk partire dalla rampa 39 A di Cape Canaveral (quella del Saturno 5 e dello Shuttle), portare in orbita geostazionaria un satellite per telecomunicazioni e rientrare a terra posandosi in verticale sulla sua piattaforma. I vettori recuperabili stanno inaugurando davvero una nuova era dell'astronautica che avrà grandi riflessi sulla “space economy”.

Il turismo spaziale di Branson

Sarà bene però non esagerare nell'ottimismo. Il turismo spaziale perseguito da Branson rimarrà a lungo limitato dai costi e dai rischi. È realistico pensare a voli suborbitali che portino dei ricchi passeggeri a 80-100 chilometri dalla superficie terrestre, il confine convenzionale raggiunto il quale si può ottenere un certificato da astronauta (peraltro molto simile a certi titoli di cavaliere o commendatore rilasciati in cambio di denaro o favori). Saranno esperienze brevi e costose: circa un'ora alla tariffa di centomila dollari. E' probabile che queste esperienze diventino gradualmente meno esclusive, a prezzi più accessibili, e che si arrivi a soggiorni in orbita di alcuni giorni. È remota, invece, e forse irrealistica, la prospettiva di un turismo che abbia come meta la Luna o una stazione in orbita lunare, per non parlare di Marte.

Esordio italiano

Il libro di Battiston è un'agile panoramica su tutta la storia dell'Italia spaziale. L'esordio fu con Gaetano Arturo Crocco, che calcolò l'orbita più economica per una missione a Marte, e Aurelio Robotti, del Politecnico di Torino, con i suoi pionieristici lanci di piccoli razzi nella Valle di Susa e poi in Sardegna a Perdasdefogu. Da questi precursori rilevò il testimone Luigi Broglio, originario di Ivrea, che con il suo team dell'Università di Roma nel 1964 lanciò il "San Marco 1" facendo dell'Italia il terzo paese, dopo Russia e Stati Uniti, a mettere in orbita un proprio satellite. Broglio fu poi il fondatore del Centro spaziale San Marco in Kenya: due piattaforme ex-petrolifere al largo di Malindi (Kenya), una per il lancio, l'altra per la sala di controllo, più i servizi su terraferma.

Posizione ideale

La posizione geografica di questo poligono di lancio, 3 gradi di latitudine sud, permette di sfruttare pienamente la velocità di rotazione della Terra in prossimità dell'equatore, con la conseguente minore esigenza di spinta per il razzo vettore. Sotto questo aspetto il Centro San Marco rimane il più favorevole al mondo, meglio della stessa Kourou nella Guyane francese. Da qui, tra il 1967 e il 1988, Broglio mise in orbita otto satelliti scientifici. La sua passione e la sua capacità di realizzare grandi imprese con pochi mezzi – il piccolo razzo Scout americano e il supporto del nostro esercito – rimangono leggendari, ed è doloroso che Broglio non abbia avuto in vita il giusto riconoscimento, anzi sia stato avversato da politici e burocrati che a parole lavoravano per dare alle attività spaziali italiane una struttura più solida e meno personale. A tardiva riparazione, il Centro di Malindi porta il suo nome, e la struttura di terraferma compie ancora servizi di telemetria.

Vita dura per l'ASI

Tormentata fu, nel 1988, la nascita dell'ASI, Agenzia Spaziale Italiana, e alterne le vicende della sua esistenza. Oggi tuttavia l'ASI ha una presenza riconosciuta nel contesto europeo e collaborazioni dirette sia con gli Stati Uniti sia con la Russia. Quanto all'ESA, Agenzia spaziale europea, pur destinando solo il 10 per cento dei suoi investimenti alla ricerca scientifica, ha realizzato missioni di esplorazione del sistema solare di grande rilievo come Giotto e Rosetta verso comete e asteroidi, e altre per lo studio del Sole, di Marte e ora di Mercurio. Nella sorveglianza da satellite spicca la flotta dei satelliti Copernicus e nella geolocalizzazione il programma Galileo, che sta diventando operativo e promette una precisione migliore del GPS americano, con tutti i vantaggi applicativi che gli deriveranno dall'essere pensato esclusivamente per uso civile.

Due ombre

Tra le luci, si allungano due ombre. La privatizzazione dello spazio apre la strada a sciame di migliaia di satelliti piccolissimi ma inquietanti per il pericolo di impatti e dannosi alla ricerca astronomica fatta da osservatori terrestri. Servirà una regolamentazione internazionale che tenga conto dei cinquant'anni trascorsi dal Trattato sullo spazio extraatmosferico del 1967. L'altra ombra è tutta in casa nostra. Il 6 novembre 2018 il governo [...] ha rimosso Battiston dalla presidenza dell'Agenzia spaziale Italiana in una logica tutta politica e di potere anziché di merito e competenza come dovrebbe essere quando sono in gioco la ricerca scientifica e tecnologie altamente sofisticate. L'ASI è al suo sesto commissariamento. Così non si può "fare spazio".

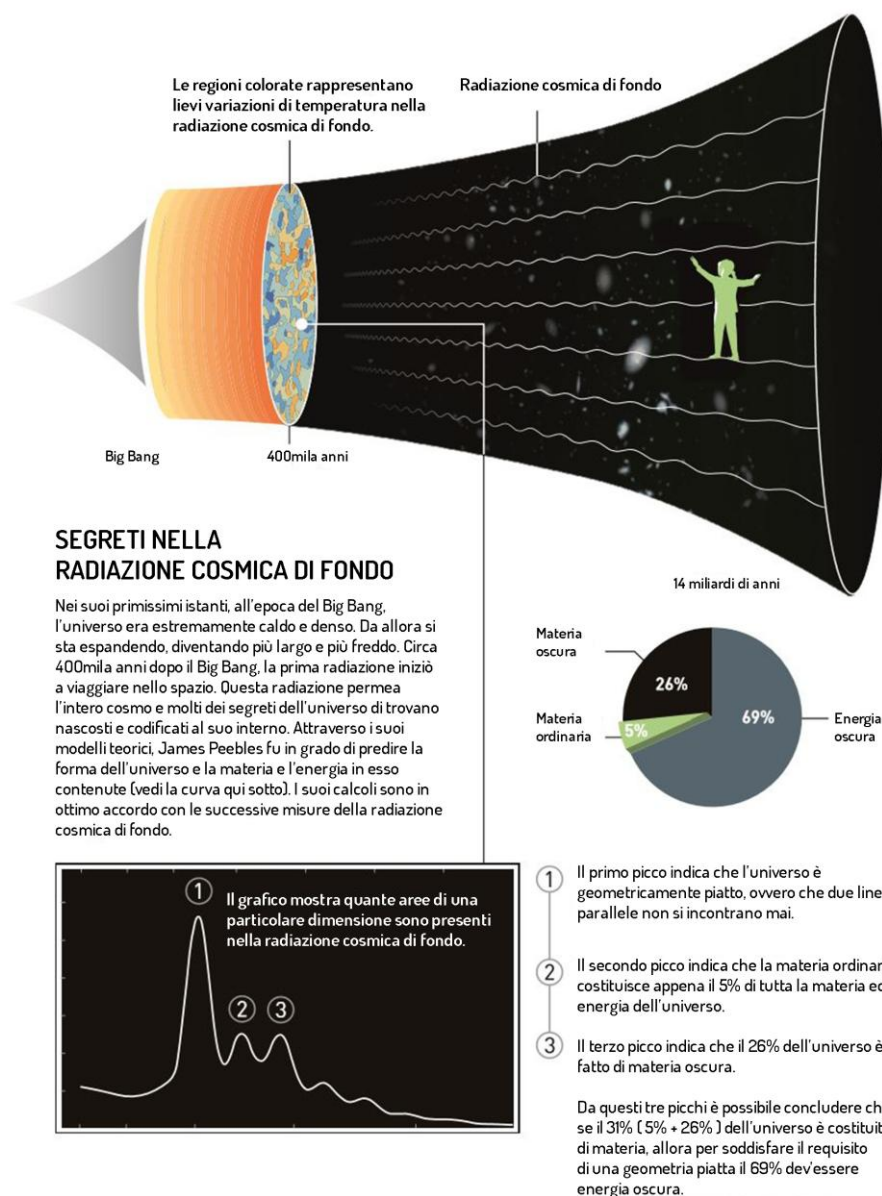
PIERO BIANUCCI

<https://www.lastampa.it/scienza/2019/09/30/news/space-economy-opportunita-e-rischi-1.37575774>



NOBEL PER LA FISICA 2019

Premiati due ambiti dell'astrofisica molto diversi. Il cosmologo James Peebles e i planetologi Michel Mayor e Didier Queloz sono stati premiati con il Nobel per la Fisica 2019 per le loro scoperte relative alla radiazione cosmologica di fondo e ai primi pianeti esterni al Sistema Solare: scoperte che hanno cambiato la nostra immagine dell'universo. Da MEDIA INAF dell'8 ottobre 2019 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo redazionale.

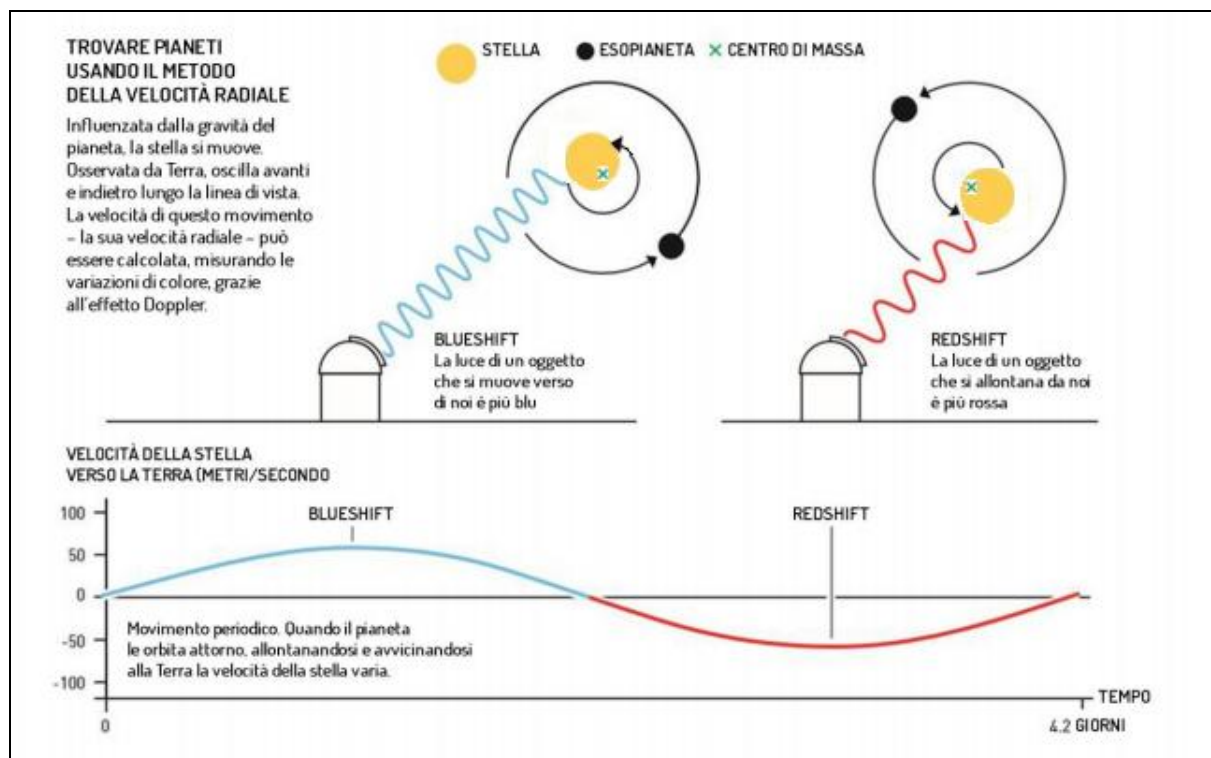


Infografica sulla radiazione cosmica di fondo. Crediti: nobelprize.org (trad. it. di MEDIA INAF)

Il Nobel 2019 per la Fisica è andato a tre scienziati che studiano l'universo. Due aspetti molto differenti dell'universo, però. Forse l'unica cosa che hanno in comune è che entrambi ridimensionano il nostro posto – la nostra unicità – nel cosmo.

Uno, il canadese James Peebles (84 anni), è un cosmologo. Il suo campo è l'universo intero, e il premio gli è stato assegnato per i suoi studi iniziati negli anni Sessanta: una struttura teorica che ha permesso l'evoluzione della cosmologia da pura scienza speculativa a scienza misurabile, anche sperimentalmente. Le sue intuizioni hanno contribuito in modo fondamentale al modello attuale, che descrive l'universo nato circa 14 miliardi di anni fa con il Big Bang. Un universo inizialmente caldissimo e densissimo, diventato poi sempre più grande e più freddo man mano che si espandeva. Circa 400mila anni dopo il Big Bang, per la prima volta l'universo divenne trasparente e i fotoni furono in grado di viaggiare attraverso lo spazio. Una

radiazione antica che ancora oggi ci circonda e, codificata in essa, nasconde molti dei segreti del cosmo. Usando i suoi strumenti e calcoli teorici, Peebles è stato in grado di interpretare queste tracce, lasciate dai primi passi dell'universo bambino, e di scoprire nuovi processi fisici.



Infografica sul metodo della velocità radiale per la caccia agli esopianeti.

Crediti: nobelprize.org (trad. it. di MEDIA INAF), modif.

Gli altri due, gli svizzeri Michel Mayor (77 anni) e Didier Queloz (53 anni), sono i planetologi che nell'ottobre del 1995 annunciarono la prima scoperta di un esopianeta in orbita attorno a una stella di tipo solare: l'esopianeta 51 Pegasi b, una palla gassosa paragonabile al più grande gigante gassoso del Sistema solare, Giove. Una scoperta, la loro, che ha dato il via a una rivoluzione ancora in corso: da allora sono stati trovati, nella Via Lattea, oltre 4000 esopianeti. E il numero è in continua ascesa: vengono scoperti in continuazione nuovi mondi, mondi molto diversi dal nostro e molto diversi fra loro, mondi con un'incredibile varietà di dimensioni, forme e orbite. Mondi che sfidano le nostre idee preconconcette sui sistemi planetari e stanno costringendo gli scienziati a rivedere le loro teorie sui processi fisici che stanno dietro le origini dei pianeti. Grazie ai numerosi progetti in programma per andare alla ricerca di nuovi esopianeti, potremo forse trovare una risposta all'annosa domanda se ci sia altra vita là fuori.

I vincitori di quest'anno hanno trasformato le nostre idee sul cosmo. Mentre le scoperte teoriche di James Peebles hanno contribuito alla nostra comprensione di come si sia evoluto l'universo dopo il Big Bang, Michel Mayor e Didier Queloz hanno esplorato i nostri "vicinati" cosmici. Le loro scoperte hanno per sempre cambiato la nostra concezione del mondo.

«Un risultato grandioso che testimonia l'importanza dell'astrofisica moderna e il suo valore strategico per il futuro dell'umanità», commenta il presidente dell'Istituto Nazionale di Astrofisica Nichi D'Amico. «Si tratta di temi che riguardano l'attività del nostro Ente, e in cui siamo in prima linea sul fronte internazionale. In particolare lo studio degli esopianeti e la ricerca di tracce di vita in altri mondi vede alcuni dei nostri telescopi, come il Telescopio nazionale Galileo, il Large Binocular Telescope e, in futuro, l'Extremely Large Telescope, protagonisti in questo settore. Siamo coinvolti in importanti missioni spaziali pensate proprio per lo studio degli esopianeti, come Ariel, Cheops e Plato. E sempre dallo spazio, con la prossima missione Euclid potremo auspicabilmente dare importanti risposte a quello che resta da scoprire sulla composizione del nostro universo, ovvero su quel 95 per cento che ancora non conosciamo».

<https://www.media.inaf.it/2019/10/08/nobel-fisica-2019/>

FIRENZE, SECONDA STELLA A DESTRA

Dal sito Internet de LA STAMPA del 16 dicembre 2019 riprendiamo un articolo di Piero Bianucci intitolato "Come il 'Gioiello' di Galileo tornò a brillare": presenta una guida dedicata a Firenze, ma vista in chiave astronomica ["Firenze, seconda stella a destra", 96 pagine, 10 euro, edizioni Les Bas Bleu (Padova)]. È un progetto ideato da Les Bas Bleu e INAF(Istituto Nazionale di Astrofisica). Un'altra guida è stata dedicata a Padova e presto ne uscirà una dedicata a Palermo.

A Firenze il cielo non sta soltanto sopra di te, ritagliato tra le vie strette del centro storico. Sta anche sotto e ti avvolge. Lo trovi sulle facciate dei palazzi e nella penombra delle chiese, nei musei, al centro del Ponte Vecchio, sulle colline di Arcetri e sul pavimento di San Miniato. Sole, Luna e stelle hanno governato la vita umana fino alla rivoluzione industriale del primo Novecento. Poi l'uomo tecnologico ha perso il contatto con il cielo. Ma Firenze, vista con lo sguardo attento che suggerisce l'Astro-Guida di Alessandra Zanazzi, mantiene stretti gli antichi legami. I luoghi e i monumenti da visitare sono una ventina. Non è solo astronomia. È storia, arte, costume.

L'unico vero viaggio nel tempo

Per chi arriva a Firenze in treno, il racconto del cielo incomincia a pochi metri dalla stazione, nella basilica domenicana di Santa Maria Novella. Sulla facciata in marmi policromi di Leon Battista Alberti, luminosa armonia di proporzioni e simmetrie, spiccano a sinistra un'armilla equinoziale in bronzo e a destra un quadrante astronomico. Progettò questi strumenti padre Ignazio Danti nel 1572 per calcolare di quanto il vero anno solare divergesse dal calendario giuliano allora in vigore. Se oggi in (quasi) tutto il mondo abbiamo un calendario civile in buon accordo con le stagioni astronomiche, lo dobbiamo a quel lavoro che Ignazio Danti iniziò a Santa Maria Novella. Le sue misure portarono dieci anni dopo alla riforma promulgata da Papa Gregorio XIII. Fu il primo e ultimo autentico viaggio nel tempo: si andò a dormire giovedì 4 ottobre del 1582 e ci si svegliò venerdì 15. Dieci giorni compressi in un istante. Un tuffo nel futuro.

La meridiana più alta del mondo

Le meridiane sono orologi cosmici. L'ombra dello gnomone è la lancetta, Sole e Terra colossali ingranaggi, i moti di rotazione e rivoluzione la molla che sposta la lancetta. Ma non sempre la lancetta è un'ombra. Può essere anche un raggio

di luce. Succede nelle meridiane a camera oscura. La più alta del mondo si nasconde nella cattedrale di Santa Maria del Fiore. La realizzò nel 1471 l'astronomo e cartografo Paolo Dal Pozzo Toscanelli e consiste in un semplice foro di 4 centimetri a 90 metri di altezza sul lato sud della lanterna che sovrasta la cupola di Brunelleschi. Il fascio di luce che intorno al 21 di giugno vi penetra come un filo nella cruna dell'ago proietta sul pavimento il disco del Sole [v. immagine].



Per gli astrofili, ma anche per i semplici turisti, è uno spettacolo. Fedele alle leggi dell'ottica, questa nitida immagine stenopeica, oltre a segnare con precisione il solstizio d'estate, consente di osservare le eclissi, le macchie solari e persino i transiti di Venere davanti al Sole. Nel Settecento l'astronomo Leonardo Ximenes completò lo strumento di Paolo Dal Pozzo facendo inserire nel pavimento della cattedrale una linea meridiana che gli permise di misurare con più precisione l'inclinazione dell'asse di rotazione della Terra. Per apprezzare il primato di 90 metri di altezza vale la pena di ricordare che seguono a distanza la meridiana di San Petronio a Bologna con 27 metri e quella di Saint Sulpice a Parigi con 26.

Un raggio di sole a San Miniato

Un'altra meridiana monumentale di questo tipo – la più antica di Firenze, la chiesa risale al 1013 – si trova nella basilica di San Miniato al Monte. Sulla sua facciata in un cartiglio marmoreo sono incise

le parole “Haec est porta coeli” – questa è la porta del cielo – riferite all’episodio di Giacobbe che nella “Genesi” sogna una scala lungo la quale salgono e scendono gli angeli: dunque una citazione biblica. Ma propriamente astronomico è lo Zodiaco intarsiato nel pavimento della basilica, dove un cerchio mette in evidenza il segno del Cancro: intorno al 21 giugno lo illumina un raggio di Sole che filtra nella chiesa, segnando così l’inizio dell’estate.

Pellegrinaggio laico

C’è poi un pellegrinaggio laico in quattro tappe che ogni turista dovrebbe compiere. La prima tappa è al museo “Galileo”, che conserva i due cannocchiali di sicura costruzione galileiana e l’obiettivo che nel gennaio del 1610 permise al grande pisano di scoprire i satelliti di Giove. Può sembrare macabro, ma è emozionante, nello stesso museo, vedere il dito medio della mano

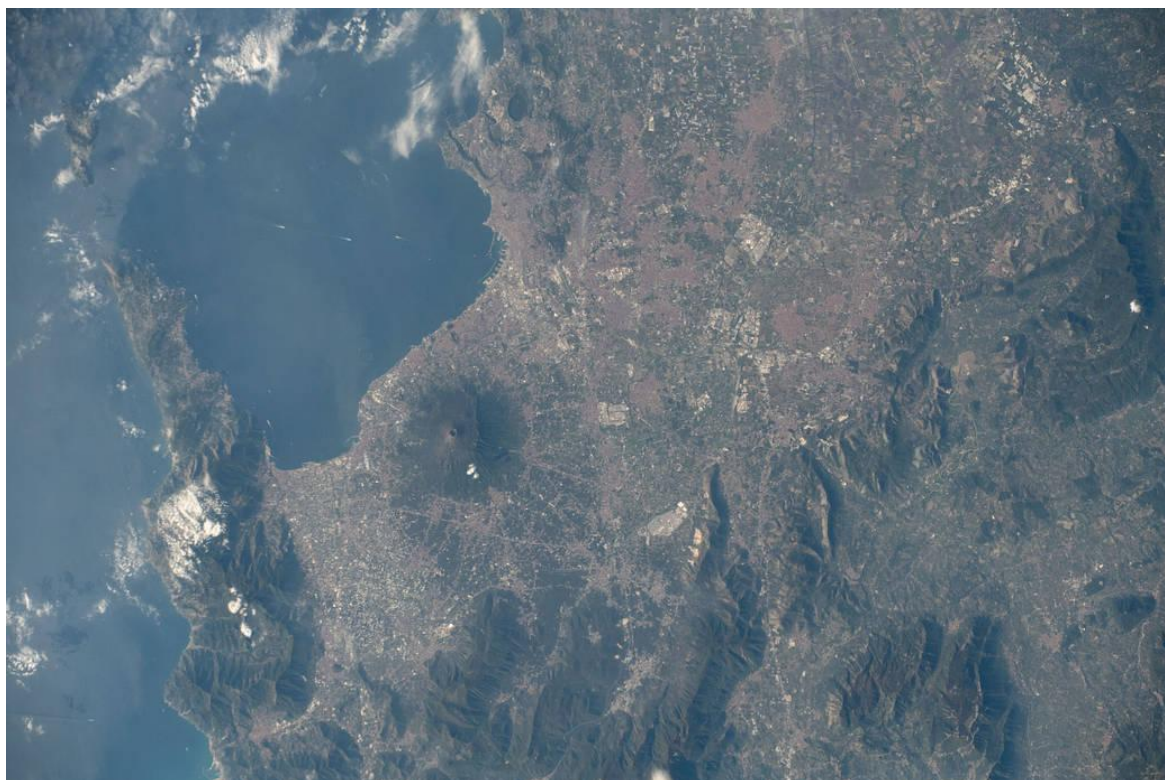
destra di Galileo, sottratto durante l’esumazione del 1737. Quella mano costruì il cannocchiale, lo rivolse al cielo e rivoluzionò la scienza. Scontata è la seconda tappa alla tomba in Santa Croce cantata da Ugo Foscolo. La terza porta a Palazzo Viviani o “dei cartelloni” dove per anni l’ultimo allievo difese la memoria del Maestro. Approdo finale è il “Gioiello”, la casa dove Galileo visse confinato dal Sant’Uffizio. Qui cedo a evocare un ricordo personale. Nel 1982 il “Gioiello” era in condizioni vergognose. Serramenti rotti, macerie nelle stanze, segni di vandalismo. Mi telefonò Franco Pacini, allora direttore dell’Osservatorio di Arcetri, e mi invitò a visitare quello scempio. Scrissi un articolo di denuncia corredato da fotografie. Pacini lo portò al ministro competente e partì il restauro. Oggi il “Gioiello” è sede di piccoli convegni scientifici, museo e luogo di divulgazione astronomica.

PIERO BIANUCCI

<https://www.lastampa.it/scienza/2019/12/16/news/come-il-gioiello-di-galileo-torno-a-brillare-1.38217937>

<http://www.basbleuillustration.com/seconda-stella-a-destra/>

IL VESUVIO TRA NAPOLI E POMPEI, VISTO DALLA ISS



Il Vesuvio tra Napoli e Pompei, ripreso il 15 ottobre 2019 da un astronauta della Expedition 61 mentre la Stazione Spaziale Internazionale stava orbitando a 255 miglia sopra il Mar Tirreno tra la costa italiana e la Sardegna. Crediti: NASA - <https://www.nasa.gov/image-feature/mount-vesuvius-rests-in-between-naples-and-pompei>



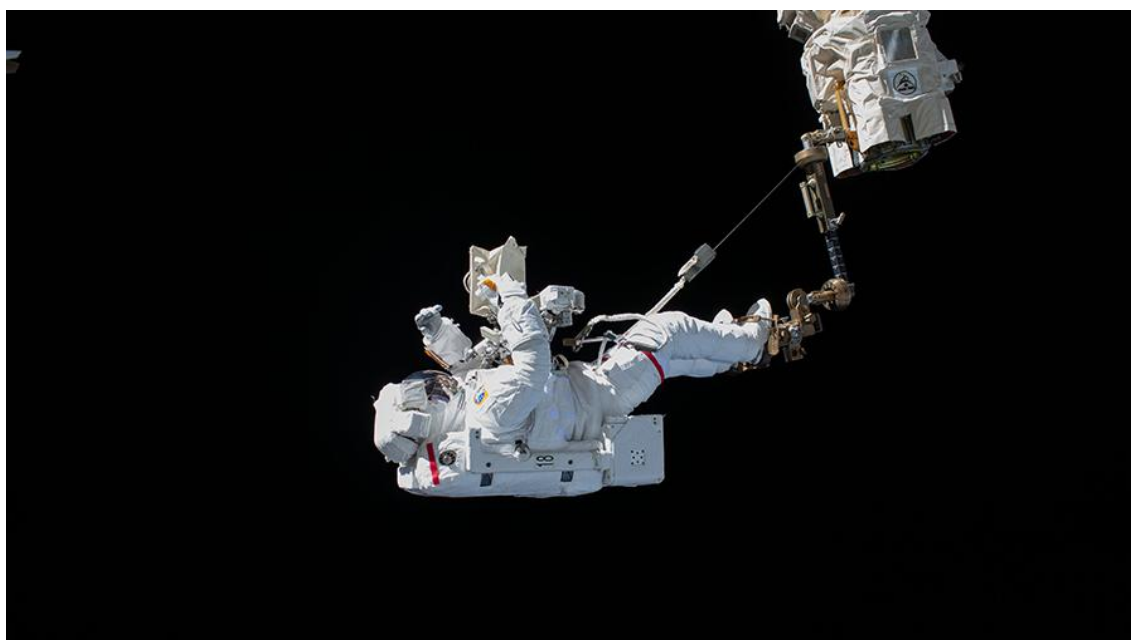
ASTRONAUTA PLAYMOBIL



“Playmobil Luca”. Crediti: Playmobil/ESA/ASI
http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2019/10/Playmobil_Luca_1

Un'edizione speciale limitata di 25000 personaggi, a somiglianza di Luca Parmitano con la tuta blu ESA e lo scafandro bianco per le attività extraveicolari, sono state acquistabili in edicola a 4.99 €, in ottobre, allegate all'edizione italiana della rivista *Playmobil*. È una partnership tra ESA, ASI e l'editore italiano per celebrare i risultati di Luca Parmitano e favorire la curiosità e la creatività nei bambini.

Uno dei personaggi è già nella nostra sede.



L'astronauta Luca Parmitano dell'ESA (Agenzia Spaziale Europea) ancorato a un poggiapiedi portatile fissato all'estremità del braccio robotico Canadarm2 durante la seconda attività extraveicolare per riparare il rilevatore di particelle cosmiche della Stazione Spaziale Internazionale, l'Alpha Magnetic Spectrometer.

Crediti: NASA/ESA

ATTIVITÀ DELL'ASSOCIAZIONE

INTERNATIONAL OBSERVE THE MOON NIGHT 2019

Decimo appuntamento con l'International Observe the Moon Night (InOMN) per la nostra Associazione. Si è tenuto – con il Patrocinio della Città di Susa – al Castello della Contessa Adelaide in Susa la sera di sabato 5 ottobre 2019 (v. *Nova* n. 1600 del 16 settembre 2019).

Per l'iniziativa – proposta dalla NASA e in Italia promossa dall'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e dall'Unione Astrofili Italiani (UAI) – ci sono stati 2108 eventi registrati in 102 nazioni (v. <https://moon.nasa.gov/observe-the-moon/annual-event/overview/>).

La Luna era piuttosto bassa sull'orizzonte per cui abbiamo iniziato la serata osservandola al telescopio dal cortile del Castello. Nel salone del piano terra poi il Presidente ha commentato alcuni brevi filmati NASA dedicati ai cinquant'anni dalle missioni Apollo; successivamente sono intervenuti alcuni studenti del Politecnico di Torino e della Facoltà di Agraria dell'Università di Bologna (Mattia Alpi, Pierfrancesco Bianca, Federico Civaia e Giovanni Grimaldi) che hanno parlato di un loro progetto per coltivazioni in serra e un allevamento ittico per una prossima base lunare.

Ampia partecipazione di pubblico.

I prossimi appuntamenti dell'InOMN sono: 26 settembre 2020, 16 ottobre 2021 e 1° ottobre 2022.



Il logo del progetto L.I.G.H.T. presentato da studenti universitari all'InOMN 2019, due immagini della loro conferenza e la Luna di quella sera ripresa al Grange Observatory.

VII BARCAMP “CIELIPIEMONTESI” A SUSÀ

La nostra Associazione, insieme all'Osservatorio Astrofisico di Torino e alla Società Astronomica Italiana - Sezione Piemonte e Valle d'Aosta, ha organizzato, con il Patrocinio della Città di Susa, la VII edizione del Barcamp “Cielipiemontesi” (v. *Nova* n. 1605 del 26 settembre 2019) che si è tenuta con oltre sessanta partecipanti sabato 19 ottobre 2019, dalle ore 9:30 alle 18:30, a Susa (TO) presso il Castello della Contessa Adelaide, che è stato a nostra completa disposizione per l'intera giornata e per questo ringraziamo l'Amministrazione Comunale e l'Associazione Artemide.

Un ampio resoconto, anche fotografico, dell'iniziativa è stato pubblicato su un numero speciale della nostra *Circolare* (n. 212, ottobre 2019).



La pagina dedicata dal settimanale *La Valsusa* (anno 122, n. 40, 24 ottobre 2019) al nostro resoconto sul VII Barcamp e, a destra, l'opera di Tino Aime (1931-2017), “Il vecchio ponte”, che abbiamo scelto, in accordo con la Famiglia dell'Autore e con l'Associazione Tino Aime (<https://associazione.tinoaime.com/>), come logo del Convegno di Susa.

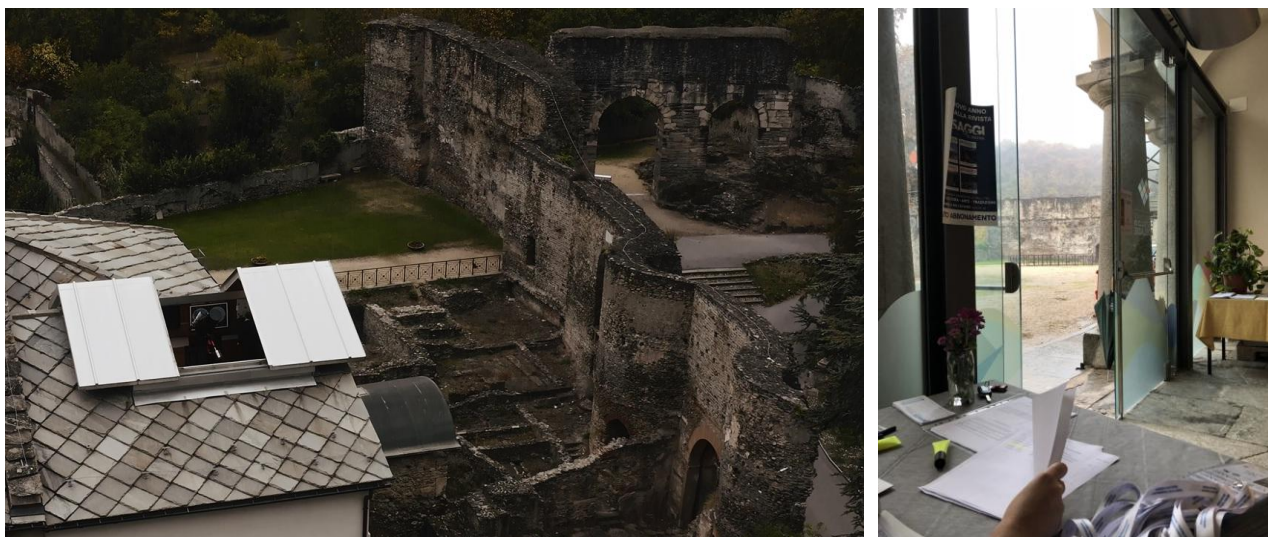
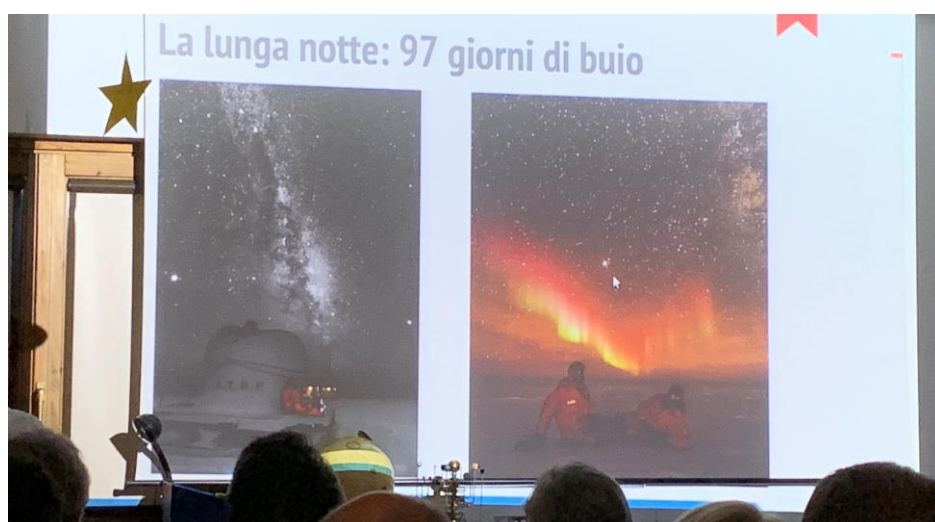


Immagine aerea del nostro Osservatorio e uno scorcio dell'atrio del Castello, pronto ad accogliere i partecipanti al Barcamp.

PARTECIPAZIONE A INCONTRO A LUSERNA SAN GIOVANNI SULLE RICERCHE IN ANTARTIDE



La sera di sabato 26 ottobre 2019, presso l'Osservatorio astronomico dell'Associazione Astrofili Urania a Luserna San Giovanni, abbiamo partecipato all'incontro con Marco Buttu, ingegnere elettronico, che ha presentato il suo libro *"Marte Bianco. Nel cuore dell'Antartide. Un anno ai confini della vita"* (Edizioni LSWR). Ha raccontato la sua esperienza di 13 mesi, con altre 12 persone, in Antartide, presso la base italo-francese Concordia (v. anche *Circolare interna* n. 200 del febbraio 2018). L'avamposto più vicino, abitato da una altra dozzina di ricercatori, era la base russa a 600 km di distanza: una distanza superiore a quella che separa gli equipaggi della Stazione Spaziale Internazionale alla Terra. (a.a.)

INCONTRO CON L'ASTRONAUTA UMBERTO GUIDONI

Si è tenuto presso il Politecnico di Torino il 26 novembre 2019 il primo Workshop nazionale sul tema “La qualità nell’*Aerospace*. Lo stato dell’arte e le sfide della Space Economy”.

Nel pomeriggio c’è stata la testimonianza dell’astronauta Umberto Guidoni, che ha volato nello spazio con lo Space Shuttle nelle missioni STS-75, nel 1996, e STS-100, nel 2001.

È sempre coinvolgente partecipare ad incontri con astronauti: hanno svolto attività a volte apparentemente normali, ma in condizioni e ambienti assolutamente ostili.

Riportiamo alcuni spunti tratti dall’incontro.

Guidoni ha trascorso 10 giorni sulla Stazione spaziale, che compie un’orbita intorno alla Terra in 90 minuti (il tempo di una partita di calcio). Dall’orbita non si vedono le infrastrutture realizzate da noi. Di giorno non c’è traccia dell’umanità: è ben visibile la sottile atmosfera terrestre, “la tuta spaziale” del nostro pianeta. Nella notte, invece, si manifestano le luci delle città, oltre ai bagliori dei temporali e le aurore polari.

Il rientro con lo Shuttle, che vola come un aliante (anche se gli astronauti che sono stati a bordo dicono che “vola come un mattone”).

Il futuro dell’esplorazione spaziale: Luna, di nuovo – con il progetto *Artemide* (sorella di Apollo) –, ma per restarci con una base abitata, e Marte: probabilmente gli astronauti che ci andranno “stanno frequentando adesso le scuole elementari”. Per il volo su Marte è stato evidenziato il grosso rischio delle radiazioni solari: “una missione su Marte comporta per gli astronauti l’esposizione alle radiazioni che una persona subirebbe in tutta la vita”.

Alla domanda sulle emozioni provate e soprattutto sulla paura Guidoni ha detto che “gli astronauti sono addestrati a non provare paura perché sono addestrati a risolvere problemi anche pericolosi”. (*al.a.*)



Due immagini del Workshop al Politecnico di Torino il 26 novembre 2019 con l’incontro con Umberto Guidoni.

VISITA AL "MOON ATLAS" AL MAGA DI GALLARATE



Ecco due immagini inviateci da Elisabetta Brunella che ha visitato presso il Maga di Gallarate (VA) la mostra Moon Atlas con foto di Luca Missoni, aperta dal 24 novembre 2019 al 19 gennaio 2020 (v. <http://www.museomaga.it/mostre/157/MISSONI>).

L'abbiamo presentata in una *Nova* (n. 1654 del 24 dicembre 2019) inaugurando una nuova rubrica che vorrebbe avere spunti culturali/artistici/linguistici e che abbiamo intitolato "Luna e gli altri... [corpi celesti]".

COLLABORAZIONE CON LA RIVISTA "PASSAGGI E SCONFINI"

Nell'ottavo numero della rivista "Passaggi e Sconfini", edita da Graffio (v. anche *Circolare interna* n. 202, maggio 2018, p. 16, e *Nova* n. 1445 del 31 dicembre 2018), parliamo dei transiti di Mercurio e Venere sul Sole. Testi e immagini di Andrea Ainardi, Alessio Gagnor, Valentina Merlini, Paolo Pognant e Gino Zanella.

UNIVERSI INFINITO

di cura dell'ASSOCIAZIONE ASTRONOMI REGIUM
con ANDREA AINARDI, VALENTINA MERLINI, PAOLO POGNANT - fotografie ALESSIO GAGNOR, GINO ZANELLA

TRANSITI DI PIANETI SUL SOLE

Lo scorso 11 novembre Mercurio è transitato sul Sole: con un binocolo o meglio un piccolo telescopio dotato di opportuni filtri per evitare sicuri danni gravi e permanenti alla vista, o meglio con la sicura osservazione protetta dall'immagine su un foglio di carta tenuto a 20 cm dall'oculare, si sarebbe visto un minuscolo puntino nero (con un diametro di 10", solo 1/194 del diametro apparente del Sole) che nell'arco di diverse ore lentamente transitava sul disco solare.

Il fenomeno non è rarissimo, ma nemmeno frequente: l'ultima volta era stato il 9 maggio 2016 e il prossimo sarà il 13 novembre 2032: succede 13 o 14 volte ogni cento anni. Tuttavia per poterlo osservare bisogna fare i conti con le condizioni meteorologiche.

Il ciclo completamente coperto – così come era stato nel 2016 – ha impedito anche questa volta osservazioni dirette, ma non di seguire il fenomeno via Internet: erano infatti previsti collegamenti in diretta streaming dal Telescopio Galileo alle Canarie, ma anche dal Greenwich Observatory, da Starvinger in Norvegia e da Los Angeles.

Anche il pianeta Venere transitò sul Sole, ma molto più raramente: i transiti avvengono in coppia, a distanza di otto anni, poi

passa più di un secolo per la coppia successiva. È successo l'8 giugno 2004 e il 6 giugno 2012 e si ripeterà l'11 dicembre 2117 e l'8 dicembre 2125. Il fenomeno è molto più appariscente perché Venere è grande quasi quanto la Terra ed è più vicino a noi. Il transito di un pianeta interno è, di fatto, una piccolissima eclisse di Sole. Per noi sulla Terra è possibile solo quando Sole, Mercurio (o Venere) e Terra sono allineati. Un transito simultaneo di Mercurio e di Venere è un evento estremamente raro: accadrà negli anni 69163 e 224508. Un'eclisse di Sole in contemporanea a un transito di Mercurio è altrettanto rara: avverrà il 5 luglio 6757, ma sarà un'eclisse di Sole solo parziale e visibile nel Pacifico meridionale. Anche la Terra (e la Luna insieme) possono transitare sul Sole, ma solo se osservati da un pianeta più esterno, per esempio da Marte.

Uno degli aspetti più affascinanti dei transiti è la possibilità di prevederli con assoluta precisione a distanza di migliaia di anni. Questo fenomeno è anche il metodo che ci ha consentito con telescopi sia a Terra sia dallo spazio di scoprire un numero enorme di pianeti extrasolari. Infatti, quando passano davanti alla loro stella, causano una minima riduzione di luce – al massimo di 2 millesimi di magnitudine (millesimi) – che ormai siamo in grado di osservare e misurare.

I pianeti extrasolari confermati sono ad oggi 4126 in 3067 sistemi stellari, di cui 671 multipli, molti sicuramente inabitabili ed altri potenzialmente abitabili, anche se irraggiungibili nell'arco di una vita umana.

UNIVERSI INFINITO

PRIME OSSERVAZIONI

Fu Keplero (1571-1630), nel 1629, a prevedere i transiti di Mercurio e di Venere sul Sole e ad annunciarli su una *Admonitio ad astronomos, remanens coelestium siderum*. Secondo i suoi calcoli entrambi i pianeti sarebbero passati sul Sole nel 1631: il 7 novembre Mercurio e il 6 dicembre Venere, e sarebbe stato possibile osservarli dall'Europa.

Il transito di Mercurio del 7 novembre 1631 fu osservato a Parigi dal filosofo e matematico Pierre Gassendi (1592-1655). Prima dell'osservazione aveva scritto: "[Il transito] avverrà il 7 novembre, una o due ore dopo mezzogiorno, se il calcolo è esatto, perché Keplero non ne è assolutamente certo e desidera che si sia particolarmente attenti a questa osservazione, non solamente in quella data, ma anche il giorno precedente e quello successivo. Sono contrariato dal fatto che queste congiunzioni arrivino in una stagione che non è favorevole a Parigi per le osservazioni. [...] Chi avrà la fortuna di fare quest'osservazione, farà parlare di sé la posterità".

Il 7 novembre, alle 9 del mattino, Gassendi notò un piccolo puntino sul Sole che interpretò come piccola macchia solare. Poche ore dopo notò che la macchia si era spostata troppo velocemente sul disco solare ed era quindi Mercurio. Stimò il suo diametro in 20 secondi d'arco e scrisse: "Lo scaltro Mercurio voleva passare di nascosto, è comparso quando non lo si aspettava, ma

non è potuto fuggire senza essere scoperto, l'ho trovato e l'ho visto; quello che non è capitato a nessuno prima di me, il 7 novembre 1631, al mattino".

La prima osservazione di un transito di Venere fu effettuata il 4 dicembre 1639 da Jeremiah Horrocks (1619-1641), astronomo a Hoole (Cheshire, Gran Bretagna).

Stato di San Michele, 6 giugno 2012: scatto di Sole con Venere in transito.

OSSERVAZIONI PROBLEMATICHE

Gilgamesi Joseph Hyacinthe Jean-Baptiste La Caille (1713-1762), era astronomo presso l'Osservatorio di Parigi. È noto per la sua sfortunata osservazione del transito di Venere, ma anche per la sua perseveranza.

Nel marzo 1760 partì da Parigi, e sbarcò a Le Havre (ora Mauritius) a luglio. Volendo raggiungere Pondicherry, in India, in tempo per osservare il transito di Venere sul Sole il 6 giugno 1761, ma per vari disastri il giorno del transito era ancora in navigazione, riuscì comunque ad effettuare alcune osservazioni della prima parte del fenomeno, anche se con le difficoltà legate al movimento della nave, poi il cielo si coprì di nubi.

Decise allora di attendere il transito successivo, otto anni dopo. Trascorse parte del tempo lungo la costa orientale del Madagascar della quale disegnò una mappa, poi si recò a Manila, nelle Filippine, dove però non gli fu possibile costruire un osservatorio. Tornò allora a Pondicherry nel marzo 1768. Qui il 3 giugno 1769, giorno del transito, il cielo coperto non l'era mai stato nelle settimane precedenti. Impedì qualsiasi osservazione.

Dopo un periodo di forte depressione, decise di ritornare in Francia. Il viaggio fu lungo e pieno di problemi. Ritornato a Parigi nell'ottobre 1771 scoprì che ne era stata dichiarata la morte presunta, aveva perso il posto nell'Accademia Reale delle Scienze, sua moglie si era recata, o si stava recando, in India. Fu per lui lungo e complicato risolvere alcuni dei vari problemi: solo il posto in Accademia gli fu immediatamente restituito. Visse ancora 21 anni.

Transito di Terra e Luna sul Sole come si sarebbe visto da Marte il 12 novembre 1879 (da Camille Flammarion, "La Terre du Ciel", Sorongno, Milano 1913, p. 146).

52 Anno 2 - N. 4 - Dicembre 2019

PASSAGGI e SCONFINI 53

Le nostre pagine sul numero di dicembre 2019 della rivista *Passaggi e Sconfini*.



“NOVA”

Prosegue la pubblicazione e l’invio a Soci e Simpatizzanti, esclusivamente tramite posta elettronica, della newsletter aperiodica *Nova*. Fino al 31 dicembre 2019 i numeri pubblicati sono 1658.

Abbiamo dedicato la **Nova 1625** del **7 novembre 2019** al colloquio tra Luca Parmitano, comandante della Spedizione 61 della Stazione Spaziale Internazionale (ISS), e Sergio Mattarella, Presidente della Repubblica Italiana.



Un’immagine del collegamento ISS-Quirinale
(da https://www.youtube.com/watch?v=aikR8_6gyEQ).

Nella **Nova 1630** del **14 novembre 2019** riportiamo la notizia del nome definitivo, Arrokoth, attribuito a 2014 MU69 (informalmente “Ultima Thule”). V. anche su *Sky & Telescope*:

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-news/new-horizons-flyby-target-receives-official-name/>

La **Nova 1633** del **19 novembre 2019** è stata dedicata al 50° anniversario dello sbarco lunare di Apollo 12, ricordando i protagonisti, ormai scomparsi: Charles “Pete” Conrad (1930 - 1999), Alan LaVern Bean (1932 - 2018) e Richard Francis Gordon (1929 - 2017). V. anche i seguenti links:

<https://www.nasa.gov/feature/50-years-ago-apollo-12-on-the-moon-whoopie>

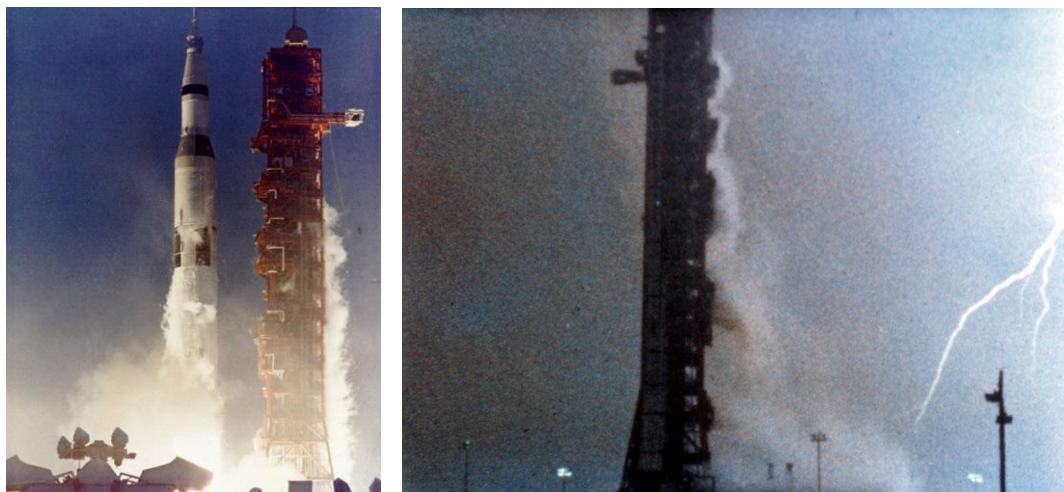
<https://www.nasa.gov/feature/50-years-ago-apollo-12-the-journey-home>

<https://www.nasa.gov/feature/jpl/two-of-a-space-kind-apollo-12-and-mars-2020>

<https://www.nasa.gov/feature/50-years-ago-three-more-like-before-the-recovery-of-apollo-12>

<https://www.nasa.gov/feature/50-years-ago-apollo-12-return-to-houston>

<https://www.youtube.com/watch?v=gznswxaV8jI> (video con filmati storici)



Il lancio di Apollo 12 il 14 novembre 1969. Crediti: NASA

Nella **Nova 1645** del **5 dicembre 2019** parliamo dei primi risultati pubblicati dai dati ricevuti dalla Parker Solar Probe.

Vedi su <https://www.nature.com/magazine-assets/d41586-019-03684-0/d41586-019-03684-0.pdf> l'articolo su *Nature* (Vol. 576, Issue 7785, 5 December 2019) con i links agli Abstracts dei quattro articoli pubblicati e su <https://blogs.nasa.gov/parkersolarprobe/2019/11/12/first-parker-solar-probe-science-data-released-to-public/> i dati scientifici raccolti durante le prime due orbite solari della navicella spaziale e rilasciati al pubblico il 12 novembre 2019. Vedi anche l'articolo su MEDIA INAF del 6 dicembre 2019: <https://www.media.inaf.it/2019/12/06/primi-risultati-parker/>.



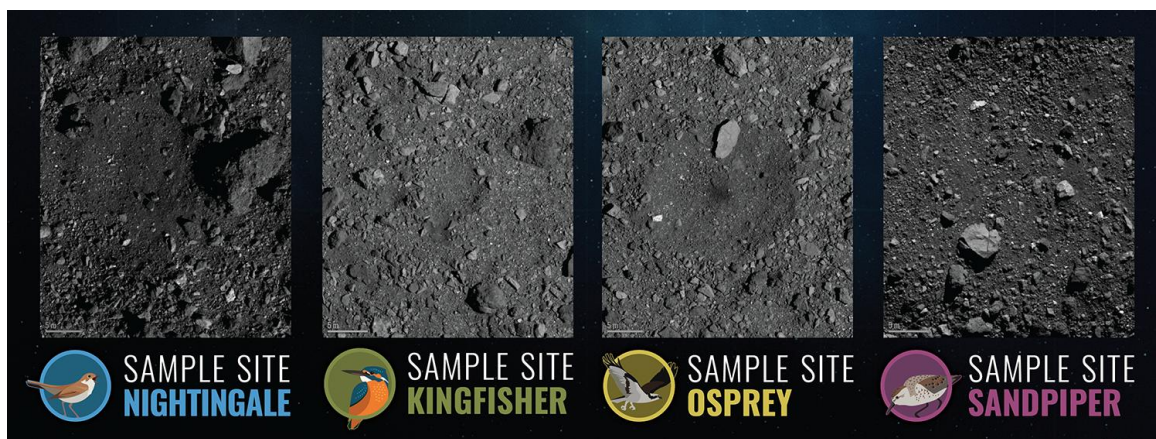
Nicky Fox, project scientist di Parker Solar Probe, mostra in anteprima i primi risultati scientifici della sonda a Eugene Parker, oggi novantaduenne. Crediti: NASA

Nella **Nova 1646** del **13 dicembre 2019** riportiamo due immagini della cometa interstellare 2I/Borisov ripresa dal Telescopio Spaziale Hubble poco prima e poco dopo il passaggio al perielio. Ecco l'elenco delle *Nova* che abbiamo voluto dedicare a questa cometa proveniente da un altro sistema stellare.

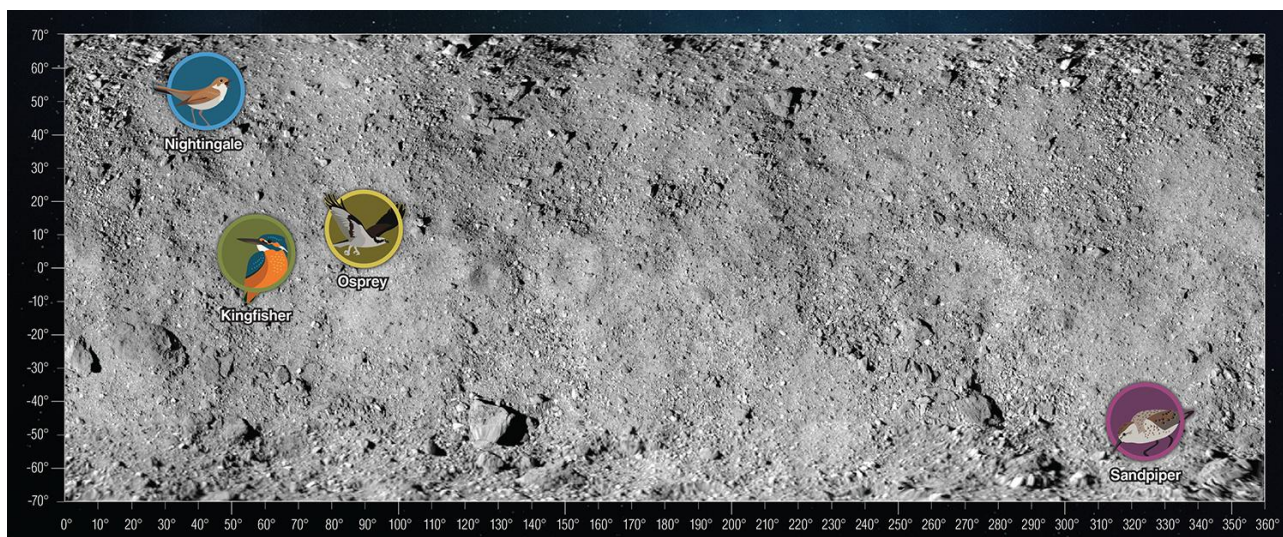
NOVA sulla Cometa 2I/Borisov

- 1597 - 13 settembre 2019: C/2019 Q4 (Borisov): possibile cometa interstellare
- 1598 - 14 settembre 2019: C/2019 Q4 (Borisov) ripresa dal Gemini Observatory
- 1604 - 25 settembre 2019: 2I/Borisov = C/2019 Q4 (Borisov)
- 1608 - 5 ottobre 2019: Gas cianogeno nella Cometa 2I/Borisov
- 1615 - 20 ottobre 2019: Cometa 2I/Borisov osservata da Hubble
- 1640 - 30 novembre 2019: Nuova immagine della cometa interstellare 2I/Borisov
- 1646 - 13 dicembre 2019: Cometa 2I/Borisov prima e dopo il perielio

Nella **Nova 1647** del **14 dicembre 2019** parliamo della missione OSIRIS-Rex sull'asteroide Bennu: la NASA ha scelto il sito di raccolta dei campioni "Nightingale". Ecco quelli che erano i quattro siti candidati e la loro posizione sull'asteroide (v. <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2019/osiris-rex-in-the-midst-of-site-selection>).



I quattro siti candidati per la raccolta dei campioni sull'asteroide Bennu: Nightingale, Kingfisher, Osprey e Sandpiper. Crediti: NASA/Goddard/University of Arizona



Mosaico a proiezione piatta dell'asteroide Bennu con le posizioni relative dei quattro siti proposti per la raccolta dei campioni sull'asteroide. Crediti: NASA/Goddard/University of Arizona

TUTELA ASSICURATIVA

L'AAS è grata all'UnipolSai Valsusa S.r.l. - Agenzia di Bussoleno, Via Traforo 12/A, per aver offerto, per l'anno 2020, la tutela assicurativa per la Sede e l'Osservatorio e per le nostre iniziative esterne.

RIUNIONI

Il calendario delle riunioni mensili del 2020 sarà pubblicato sulla prima *Nova* del prossimo anno, reperibile sul nostro sito Internet. La prima riunione sarà martedì 14 gennaio 2020 in sede, al Castello della Contessa Adelaide di Susa, con ingresso da Via Impero Romano 2, alle ore 21:15.

INVITO AD ADERIRE ALL'ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI - AAS

Le nostre pubblicazioni (*Nova* e *Circolare interna*) sono, da sempre, inviate, oltre che ai Soci, ai Simpatizzanti senza alcun obbligo di aderire formalmente all'Associazione, e così sarà anche in futuro. Vorremmo però invitarvi a contribuire, se possibile, alle nostre iniziative (e soprattutto alla costante implementazione dell'osservatorio astronomico) in due modi:

- 1. iscrivendovi all'AAS** (quota annuale: 30 €; fino a 18 anni di età: 10 €), compilando la scheda di adesione (reperibile sul sito) e inviandola anche via mail (info@astrofilisusa.it), e versando la quota sociale anche con un bonifico on-line sul conto corrente bancario dell'AAS (IBAN: **IT 40 V 02008 31060 000100930791** - UNICREDIT BANCA SpA - Agenzia di SUSA - TO);
- 2. destinandoci il vostro "cinque per mille"**, indicando nell'apposito riquadro della dichiarazione dei redditi (modello UNICO o modello 730) il codice fiscale **96020930010** e apponendo la firma.



ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

dal 1973 l'associazione degli astrofili della Valle di Susa

Sito Internet: www.astrofilisusa.it

E-mail: info@astrofilisusa.it

Telefoni: +39.0122.622766 +39.0122.32516 Fax +39.0122.628462

Recapito postale: c/o Dott. Andrea Ainardi - Corso Couvert, 5 - 10059 SUSA (TO) - e-mail: andrea.ainardi1@gmail.com

Sede Sociale: Castello della Contessa Adelaide - Via Impero Romano, 2 - 10059 SUSA (TO)

Riunione: primo martedì del mese, ore 21:15, eccetto luglio e agosto

"SPE.S. - Specola Segusina": Long. 07° 02' 35.9" E, Lat. 45° 08' 09.3" N - H 535 m (GoogleEarth)

Castello della Contessa Adelaide - 10059 SUSA (TO)

"Grange Observatory" - Centro di calcolo AAS: Long. 07°08' 26.7" E, Lat. 45° 08' 31.7" N - H 480 m (GoogleEarth),

c/o Ing. Paolo Pognant - Via Massimo D'Azeglio, 34 - 10053 BUSSOLENO (TO) - e-mail: grangeobs@yahoo.com

Codice astronomico MPC 476, <https://newton.spacedys.com/neodys/index.php?pc=2.1.0&o=476>

Servizio di pubblicazione effemeridi valide per la Valle di Susa a sinistra nella pagina <http://www.grangeobs.net>

Sede Osservativa: Arena Romana di SUSA (TO)

Sede Osservativa in Rifugio: Rifugio La Chardousè - OULX (TO), B.ta Vazon, <http://www.rifugiolachardouse.it/>, 1650 m slm

Planetario: Piazza della Repubblica - 10050 CHIUSA DI SAN MICHELE (TO)

L'AAS ha la disponibilità del Planetario di Chiusa di San Michele (TO) e ne è referente scientifico.

Quote di iscrizione 2020: soci ordinari: € 30.00; soci juniores (fino a 18 anni): € 10.00

Coordinate bancarie IBAN: IT 40 V 02008 31060 000100930791 UNICREDIT BANCA SpA - Agenzia di SUSA (TO)

Codice fiscale dell'AAS: 96020930010 (per eventuale destinazione del 5 per mille nella dichiarazione dei redditi)

Tutela assicurativa AAS (RC, Incendio e Rischi accessori) offerta da UnipolSai Agenzia Valsusa s.r.l. - Bussoleno (TO)

Responsabili per il triennio 2018-2020:

Presidente: Andrea Ainardi

Vicepresidenti: Valentina Merlino e Paolo Pognant

Segretario: Alessio Gagnor

Tesoriere: Andrea Bologna

Consiglieri: Paolo Bugnone e Gino Zanella

Revisori: Oreste Bertoli, Valter Crespi e Manuel Giolo

Direzione "SPE.S. - Specola Segusina":

Direttore scientifico: Paolo Pognant - *Direttore tecnico:* Alessio Gagnor - *Vicedirettore tecnico:* Paolo Bugnone

L'AAS è Delegazione Territoriale UAI - Unione Astrofili Italiani (codice DELTO02)

L'AAS è iscritta al Registro Regionale delle Associazioni di Promozione Sociale - Sez. Provincia di Torino (n. 44/TO)

AAS – Associazione Astrofili Segusini: fondata nel 1973, opera da allora, con continuità, in Valle di Susa per la ricerca e la divulgazione astronomica.

AAS – Astronomical Association of Susa, Italy: since 1973 continuously performs astronomical research, publishes Susa Valley (Turin area) local ephemerides and organizes star parties and public conferences.

Circolare interna n. 213 – Dicembre 2019 – Anno XLVII

Pubblicazione aperiodica riservata a Soci, Simpatizzanti e Richiedenti privati. Stampata in proprio o trasmessa tramite posta elettronica. La Circolare interna è anche disponibile, a colori, in formato pdf sul sito Internet dell'AAS.

Immagini aeree di Alessandro Ainardi, operatore e pilota APR (abilitazione ENAC VL/MC/CRO).

La Circolare interna dell'Associazione Astrofili Segusini (AAS) è pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti dall'art. 5 della Legge 8 febbraio 1948, n. 47.

I dati personali utilizzati per l'invio telematico della Circolare interna, e anche della Nova o di altre comunicazioni, sono trattati dall'AAS secondo i criteri dettati dal Regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

Hanno collaborato a questo numero:

Alessandro Ainardi, Elisabetta Brunella, Valentina Merlino, Paolo Pognant, Gino Zanella, Andrea Ainardi

