

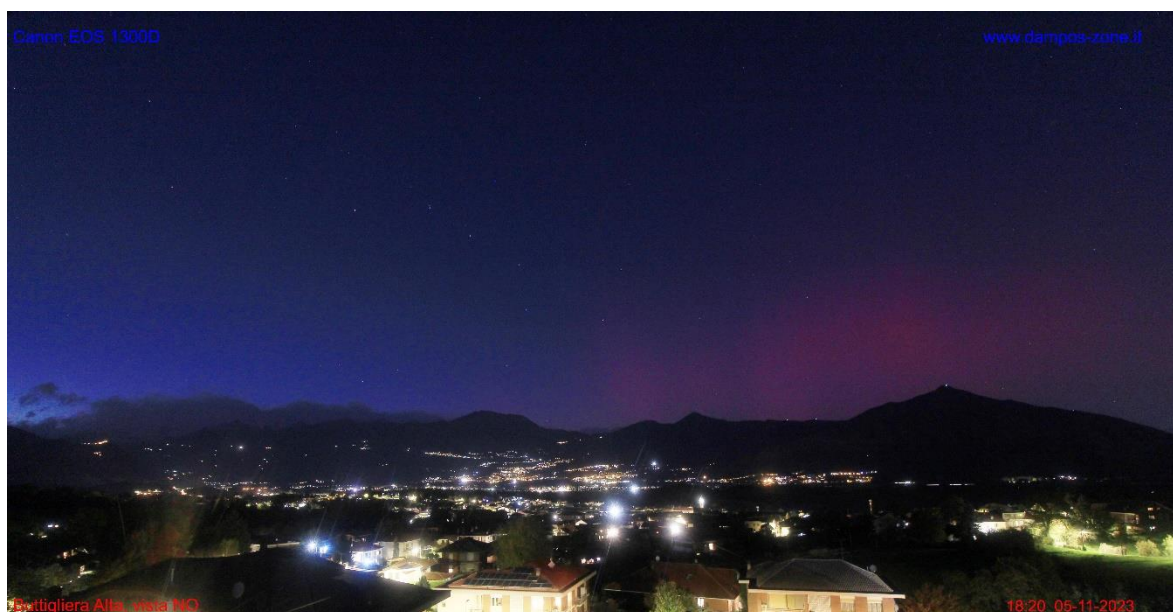
ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

10059 SUSA (TO)

Circolare interna n. 233

Dicembre 2023

AURORA BOREALE E/O ARCO AURORALE ROSSO STABILE (SAR)



Aurora boreale e/o SAR del 5 novembre 2023, alle 18:10 e alle 18:20 CET, vista da Buttiglieria Alta (TO).
Immagine di Davide Dapos (Associazione Torino Meteo)

Il 5 novembre 2023 si sono verificate aurore boreali e/o archi SAR (Stable Auroral Red archs) visibili dall'Italia. I due fenomeni possono verificarsi contemporaneamente. Sono entrambi causati dall'attività solare eruttiva e in particolare dall'espulsione di massa coronale (CME, Coronal Mass Ejections) in direzione della Terra che, interagendo con la nostra atmosfera, causa una tempesta geomagnetica. Le CME sono più frequenti e di maggiore intensità quando il Sole, nel suo ciclo undecennale, va verso il massimo della sua attività (e questo è previsto nel corso del 2024).

Le aurore polari sono un fenomeno luminoso dell'alta atmosfera, tra 80 e 130 km, causato dal vento solare, costituito soprattutto da elettroni e protoni, che investe il campo magnetico della Terra con una velocità media di 1.5 milioni di km/h, ma anche fino a 8 milioni di km/h quando dipende da CME di grande intensità.

Il campo magnetico terrestre ci protegge da queste particelle, ma ai poli questa schermatura è più debole e si può verificare il fenomeno dell'aurora polare. Le particelle provenienti dal Sole collidono con gli atomi dell'atmosfera, eccitandoli. Gli elettroni si spostano su orbite superiori, ma ricadono rapidamente nell'orbita originale, emettendo energia sotto forma di luce (v. *Circolare* 164, maggio 2013, pp. 3-8, reperibile sul nostro sito).

Gli archi SAR (Stable Auroral Red archs) – un nome fuorviante: in realtà non sono né stabili né aurore – sono stati scoperti nel 1956. Sono causate dalle stesse espulsioni di massa coronale solare (CME), ma si formano in modo diverso rispetto alle aurore polari. La Terra è circondata, ad una distanza tra i 10.000 e i 60.000 km, da un sistema di correnti ad anello che trasportano milioni di ampere. Durante una tempesta geomagnetica questa corrente aumenta di intensità per l'ingresso di nuovi protoni a bassa energia, finché c'è un rilascio di energia termica nell'alta atmosfera terrestre che ionizza gli atomi di ossigeno atomico e si manifesta col colore rosso.

V. anche il commento di Alberto Cora sugli "Stable Auroral Red arcs", su "*Che Sole che fa*" di novembre 2023, rubrica mensile di [#Sorvegliatispaziali](#) in collaborazione con [#Swelto](#) (Space WEather Laboratory in Turin Observatory). Il bollettino di novembre 2023 è a cura di Alberto Cora e Alessandro Bemporad. Dati Esa/Nasa, elaborazione Swelto.

Sulle aurore polari v. anche le *Circolari* 163 (aprile 2013), 164 (maggio 2013) e 206 (dicembre 2018).

AURORA BOREALE SPIEGATA AI TEMPI DI GALILEO

«Posso credere che la materia di quella boreale aurora si distenda in ispazio grandissimo e sia tutta egualmente Illuminata da Sole [...]».

Galileo Galilei, *Il Saggiatore*, 1623, in *Opere di Galileo Galilei*, a cura di Franz Brunetti, vol. I, UTET, Torino (seconda edizione) 1980, pp. 696-697

«So che molti di voi avranno più d'una volta veduto 'l cielo nell'ore notturne, nelle parti verso settentrione, illuminato in modo, che di lucidità non cede alla più candida aurora né lontana allo spuntar del Sole: effetto che, per mio credere, non ha origine altronde, che dall'essersi parte dell'aria vaporosa che circonda la terra per qualche cagione in modo più del consueto assottigliata, che, sublimandosi assai più del consueto, abbia sormontato il cono dell'ombra terrestre, sì che, essendo la sua parte superiore ferita dal Sole, abbia potuto riflettere il suo splendore e formarsi questa boreale aurora».

Mario Guiducci, *Discorso delle Comete*, VI, p. 94

«Il *Discorso delle Comete* di Mario Guiducci fu stampato nel 1619, ma da tutti fu considerato opera, almeno indiretta, di Galilei: il Favaro, predisponendo l'edizione nazionale degli scritti galileiani, poté identificare dai manoscritti del *Discorso* le parti di mano del Galilei, confermando così l'ipotesi di un suo intervento, anche materiale, nella stesura del *Discorso*. [...]» [Franz Brunetti, "Nota introduttiva", in *Opere di Galileo Galilei*, op. cit., pp. 599-600].



NUBI STRATOSFERICHE POLARI (PSC)

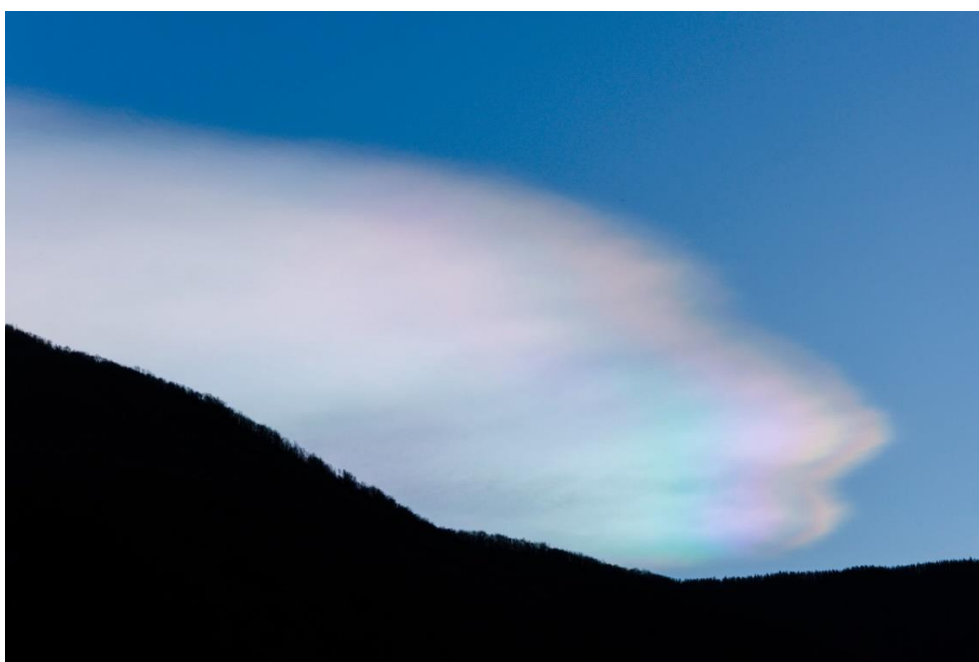
Nubi stratosferiche polari (PSC, Polar Stratospheric Clouds) osservate da nostri soci il 22 dicembre 2023 dalla Valle di Susa e da Piossasco.

Normalmente, la stratosfera non ha nuvole. Ma quando la temperatura scende a -85°C , le molecole d'acqua ampiamente distanziate si fondono in cristalli di ghiaccio e iniziano a formarsi le PSC.

Secondo il modello climatico MERRA-2 della NASA (v. <https://spaceweatherarchive.com/2023/12/20/an-outbreak-of-polar-stratospheric-clouds-2/>), le temperature nella stratosfera artica hanno raggiunto nel mese di dicembre il minimo record degli ultimi 40 anni.

Atmospheric Optics, "Iridescent Clouds", <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/atmos/corona.html#c4>

Gavin Pretor-Pinney, *Cloudspotting. Una guida per i contemplatori di nuvole*, traduzione di Federica Oddera, Ugo Guanda Editore, Parma 2006, pp. 253 e 262-265



Nubi iridescenti (nubi stratosferiche polari) dalla media Valle di Susa il 22 dicembre 2022, alle 16:26 CET. (Immagini di Paolo Bugnone)



Nubi iridescenti (nubi stratosferiche polari) da Piossasco (TO) il 22 dicembre 2022, alle ore 16:30 CET. (Immagine di Davide Guidoni)

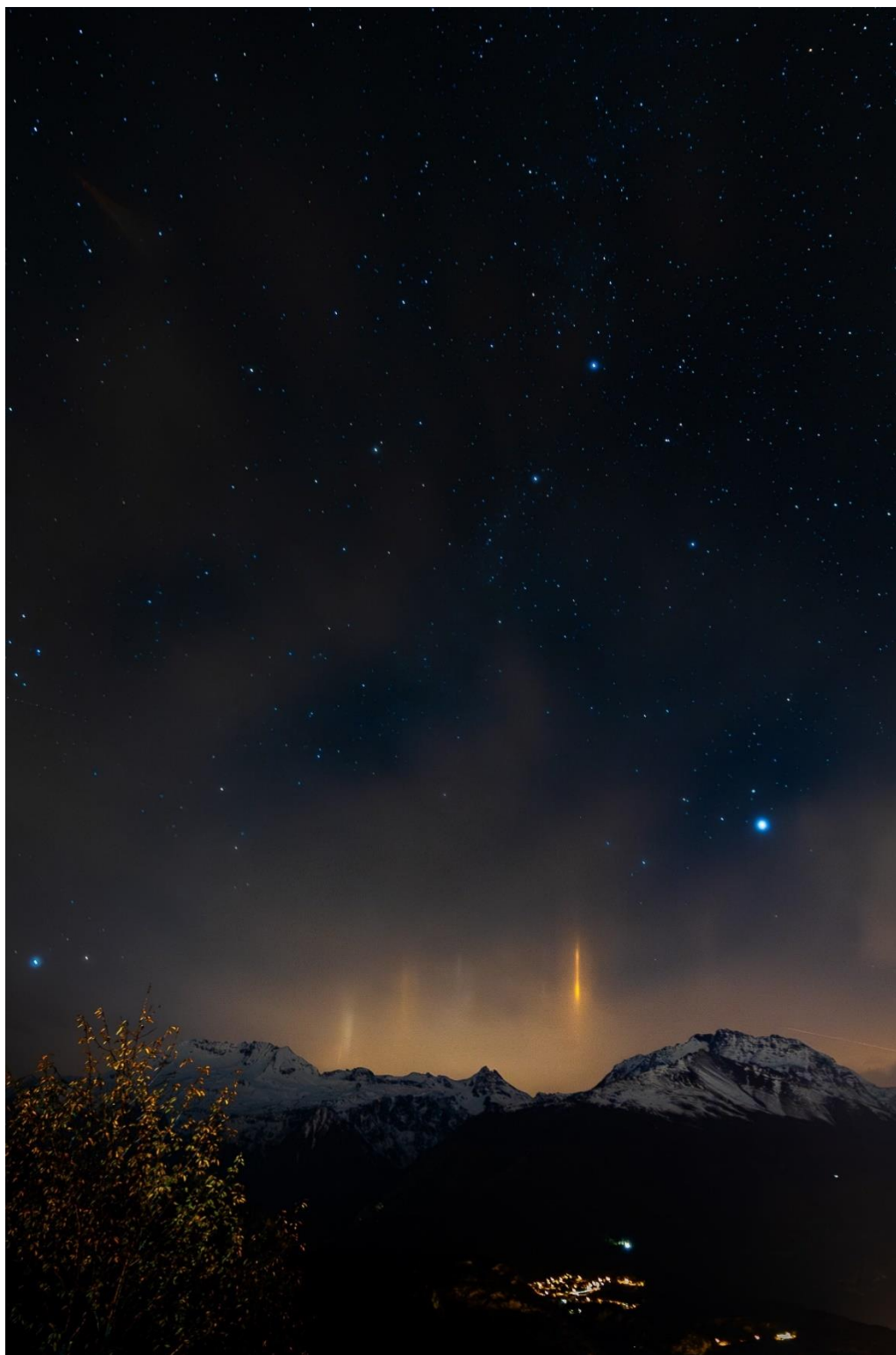


Nubi iridescenti (nubi stratosferiche polari) dalla media Valle di Susa il 22 dicembre 2022, alle ore 07:52 CET. (Immagine di Alessio Gagnor)

I cristalli di ghiaccio delle nubi madreperlacee provocano fenomeni di interferenza mentre i raggi solari li aggirano. Perché l'effetto ottico si manifesti, ci vogliono particelle molto piccole e molto regolari, e uno stato nuvoloso sottile. Esattamente le caratteristiche delle nubi madreperlacee, il che spiega i loro colori tanto spettacolari.

Gavin Pretor-Pinney, op. cit., p. 262

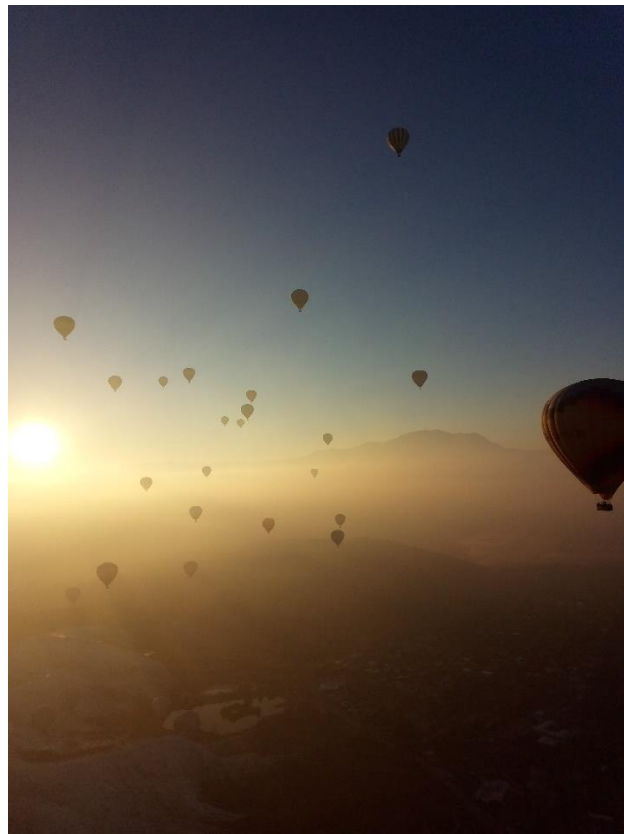
PILASTRI DI LUCE



Pilastrì di luce, osservati da Meana di Susa, verso la Rocca d'Ambin, l'11 dicembre 2023, alle ore 23:16 CET.
Fotocamera Canon EOS R, 14 mm, f/2, 25 secondi, 320 ISO. (Immagine di Vittorio Palma)

I pilastrì di luce sono un affascinante fenomeno ottico atmosferico, osservati in condizioni climatiche estremamente fredde. Sono il risultato di cristalli di ghiaccio a forma di piastra sospesi nell'aria vicino al suolo e che si trovano tipicamente a circa metà strada tra l'osservatore e la sorgente luminosa.

ALBA DA HIERAPOLIS (TURCHIA)



L'alba di venerdì 17 novembre 2023 vista da una mongolfiera, insieme a molte altre, da Hierapolis, in Turchia.

Mi hanno fatto pensare all'alba su nuovi mondi (di cui le mongolfiere sono simbolo) e quindi a Giordano Bruno quando scrive nel "De l'infinito universo et mondi" (1584):

«[...] Di maniera che non è un sol mondo, una sola terra, un solo sole; ma tanti son mondi quante veggiamo circa di noi lampade luminose, le quali non sono più né meno in un cielo ed un loco ed un comprendente, che questo mondo, in cui siamo noi, è in un comprendente, luogo e cielo [...]».

Matteo Perdoncin

PROFONDO CIELO: LE NEBULOSE PLANETARIE ABELL 39 E NGC 6781

Abell 39, conosciuta anche come PK 47+42.1, è una nebulosa planetaria molto debole di magnitudine 13,7 e circa 4' di diametro, dalla forma circolare, visibile nella costellazione di Ercole a circa 4,5 gradi sud-ovest della stella ζ (zeta) Herculis. Situata a circa 7000 anni luce dalla Terra, è una delle più grandi planetarie della Via Lattea con un diametro di ben 5 anni luce. La stella che l'ha generata è di magnitudine 15,7 con una temperatura superficiale di 150.000 K e, per cause ancora sconosciute, risulta spostata di 0,1 anni luce rispetto al centro della nebulosa. Abell 39 è un oggetto molto difficile da osservare a causa della sua bassa luminosità superficiale e anche sotto cieli bui con telescopi di 25-30 cm di apertura resta un oggetto al limite della visibilità.



Abell 39 in Ercole – Somma di 25 immagini da 300 secondi a 3200 ISO + bias, dark e flat con Canon EOS 1300D modificata super UV-IR cut + filtro IDAS LPS V4 + Newton d:150 f:750 su HEQ5 Synscan. Guida QHY5L-IIIm con PHD2 su TS 60/240. Elaborazione Pixlsight e Photoshop CS5.
(Immagine di Gino Zanella)

NGC 6781 è una piccola planetaria nella costellazione dell'Aquila scoperta da William Herschel nel 1788. Di magnitudine 11,4 e circa 2' di diametro risulta visibile anche con piccoli telescopi riflettori di 15 cm di diametro dove appare come un dischetto compatto privo di dettagli evidenti.

Le riprese fotografiche, specie se effettuate con l'uso di filtri a banda stretta, evidenziano una struttura che alcuni dicono assomigli alla nebulosa M97 Gufo. Personalmente mi ricorda di più M57 la nebulosa della Lyra. La stella centrale è di magnitudine 15, la sua distanza molto incerta.

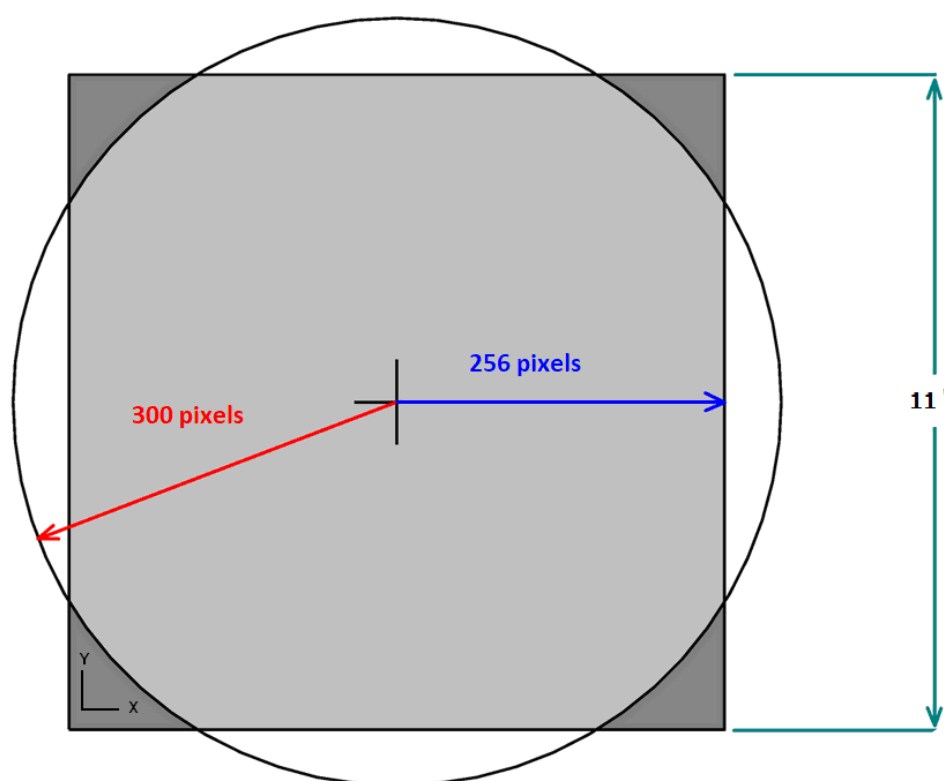
g.z.



NGC 6781 nell'Aquila – Somma di 30 immagini da 180 secondi a 3200 ISO + bias, dark e flat con Canon EOS 1300D modificata super UV-IR cut + filtro IDAS LPS V4 + Newton d:150 f:750 su HEQ5 Synscan. Guida QHY5L-IIIm con PHD2 su TS 60/240. Elaborazione PixInsight e Photoshop CS5.
(Immagine di Gino Zanella)

NUOVO STUMENTO AL GRANGE OBSERVATORY

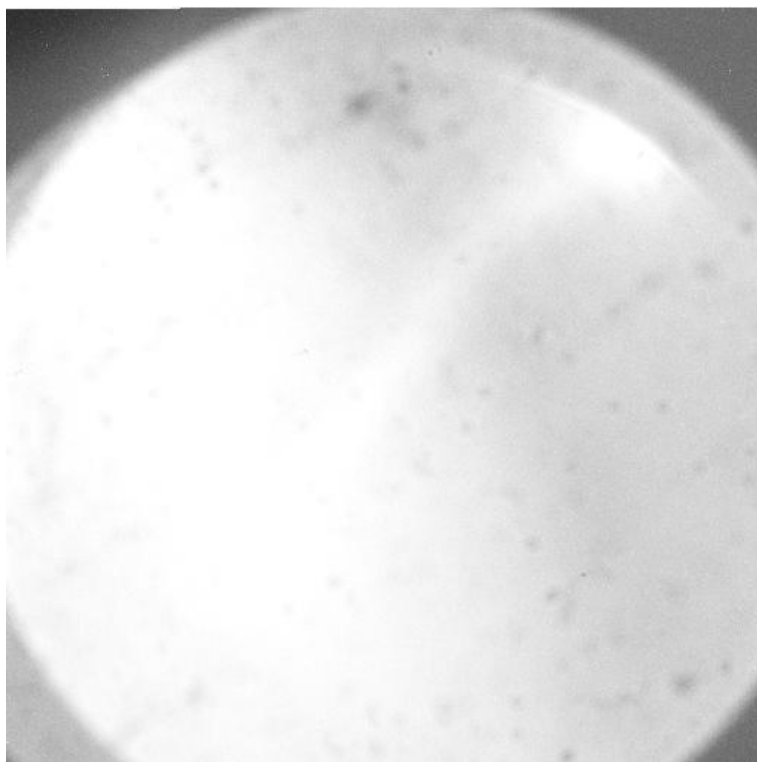
Un fotometro ad alta risoluzione nel 2023 è stato montato al fuoco Cassegrain del telescopio di 300 mm al Grange Observatory, basato sulla camera SXL8-P a 12 bit avente una scala di 86 arcsec/mm. La focale Cassegrain del telescopio ha una lunghezza di 9.6 metri, ma è stata portata a 2.4 metri (f/8) con un sistema di duplicatori di focale/correttori di campo. Il campo inquadrato dal CCD può essere controllato tramite un oculare ultra wide angle (apertura di 68 gradi) da 24 mm montato su un flip-mirror; il fuoco visuale è stato portato a 4.8 metri (f/16), e l'ingrandimento dell'oculare di campo quindi raggiunge i 200x. A monte dell'oculare e della SXL8-P è montata una ruota portafiltri manuale avente selezionati canali fotometrici Johnson e Sloan con un filtro Shott GG 400 per tagliare le radiazioni UV agli oculari. La fotometria stellare richiede di avere un grado di fuori-fuoco per controllare la scintillazione atmosferica e per evitare di causare la saturazione (4095 livelli) delle stelle allo studio. Le operazioni scientifiche con la camera CCD tengono in conto una minima (8%) vignettatura dovuta al campo quadrato della camera e rotondo del telescopio.



Il campo della camera CCD SXL8-P (512x512 pixels di 15 micron) è di 11 arcminuti ottenuti dalla focale, mentre il telescopio fornisce un campo corretto rotondo.

Inizialmente il sistema di riduttori era leggermente disallineato, ma poi si è ottenuto un flat field abbastanza centrato tramite un miglior montaggio dei componenti ottici.

La camera SXL8-P viene usata tramite il programma AstroArt 5 tramite un setup che però ne limita le immagini a 508 x 512 pixels; tuttavia tramite il comando del programma IRIS "padding 512 512" il flat, il dark, l'offset e le riprese hanno una riga verticale nera sul lato dell'immagine. Inoltre in alto vi è una riga orizzontale spezzettata a 4095 livelli. Lo strumento, ormai commissionato con i tempi di posa dei vari filtri, sarà usato a partire dal 2024.



Il flat field a 12 bit del fotometro ottenuto a maggio 2023.

Il fotometro tipicamente eseguirà 900 riprese non guidate di 1 secondo per 15 minuti, scegliendo le migliori 135 e sommandole potendo ottenere la magnitudine 16. Per le riprese guidate viene usata la camera infrarossa QHY6 al rifrattore di 140 mm con pose di mezzo secondo (limite 11a magn. IR).

telescope	f/8
scale	86 arcsec/mm
camera	512 x 512 pixels
field size	11.0 arcmin square
pixel size	1.29 arcsec/pixel
pointing	20 arcsec or better
guiding	via 0.14/m IR telescope at 500 ms

SCIENCE CAPABILITIES

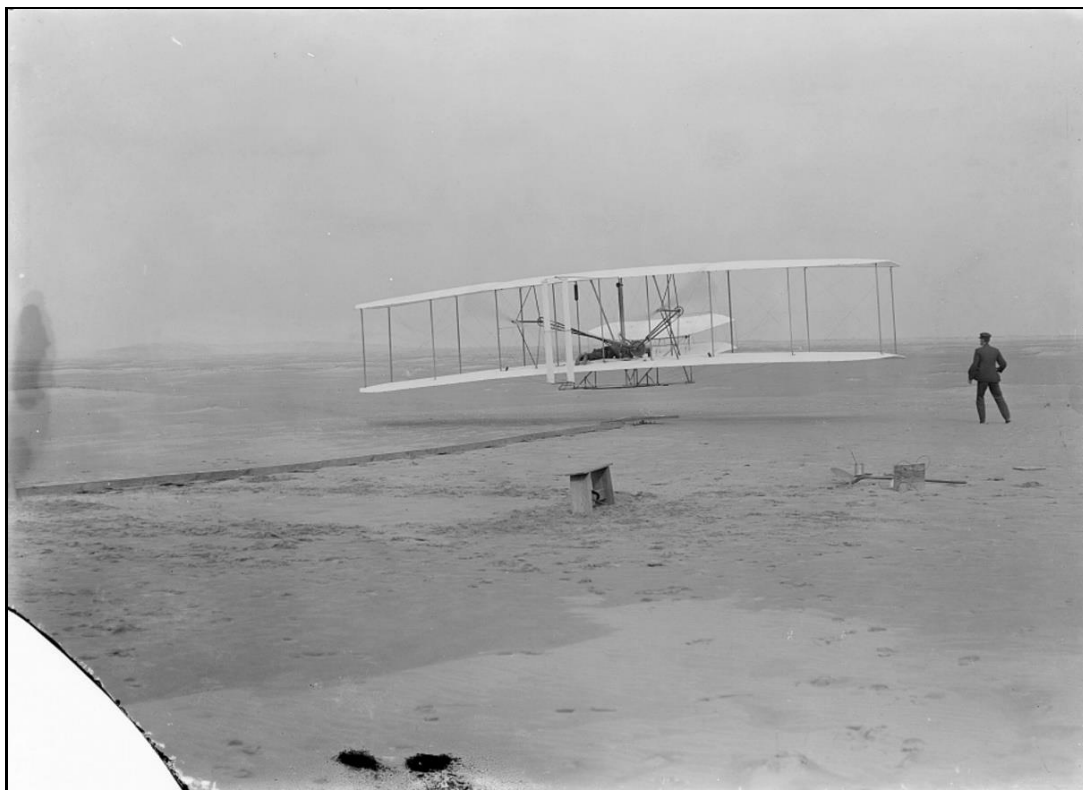
astrometry	200 mas/image via ASTROMETRICA + URAT-1
photometry	3 millimag max for defocused images

La tavola esplicativa del fotometro al 300 mm.

Paolo Pognant



120° ANNIVERSARIO DEL PRIMO VOLO A MOTORE CONTROLLATO



Orville Wright effettua il primo volo a motore, osservato dal fratello Wilbur, il 17 dicembre 1903 a Kitty Hawk, nella Carolina del Nord. Crediti: Library of Congress

In questa immagine del 17 dicembre 1903, Orville Wright effettua il primo volo a motore controllato sulla Terra mentre suo fratello Wilbur guarda. Orville Wright coprì 120 piedi in 12 secondi durante il primo volo della giornata. Quel giorno i fratelli Wright effettuarono quattro voli, ciascuno più lungo del precedente.

L'aereo, il Flyer 1, fu distrutto irreparabilmente dopo il quarto volo, ma Orville portò i rottami a casa in Ohio e lo restaurò. Rimase esposto al London Science Museum fino al 1948, quando la Smithsonian Institution ne assunse la proprietà.

L'eredità dei Wright ha viaggiato oltre la Terra: gli ingegneri hanno attaccato un pezzo di materiale alare del Flyer 1, grande quanto un francobollo, a un cavo sotto l'elicottero Ingenuity Mars. Al 2 dicembre 2023, Ingenuity ha percorso una distanza totale di 9,6 miglia con un tempo di volo totale di 2 ore 1 minuto e 5 secondi. La sua missione innovativa continua, aprendo la strada alle future esplorazioni aeree di Marte.

[Un pezzetto di legno e tessuto del Flyer dei fratelli Wright era stato portato sulla Luna e riportato a Terra da Neil A. Armstrong, astronauta di Apollo 11; un altro analogo pezzetto di legno e tessuto del Flyer venne lanciato sulla sfortunata missione STS-51L dello Space Shuttle Challenger, il 28 gennaio 1986, e recuperato dai rottami].

<https://www.nasa.gov/image-article/120th-anniversary-of-the-first-powered-controlled-flight/> (Monika Luabeya)

<https://www.nasa.gov/history/120-years-ago-the-first-powered-flight-at-kitty-hawk/>



PER UN'ETICA DEI VOLI SPAZIALI: LINEE GUIDA SU SCIENCE

Il vuoto normativo nell'ambito dei voli spaziali privati è destinato a creare tensioni crescenti nelle collaborazioni internazionali. Nuove linee guida etiche per la futura ricerca spaziale commerciale sono state proposte da un gruppo di esperti in bioetica, politica sanitaria, salute spaziale, ricerca e volo spaziale commerciale e sono state pubblicate su Science. Da MEDIA INAF del 3 novembre 2023 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Rossella Spiga.

A oltre cinquant'anni dal Trattato sullo spazio extra-atmosferico – che designava lo spazio come una “provincia per tutta l'umanità” – l'era della *space economy*, con ingenti investimenti pubblici e privati, ha permesso all'industria del volo spaziale commerciale di espandersi a dismisura, aprendo uno scenario molto più ricco di opportunità rispetto alle sole missioni governative. Questo settore emergente avrà un impatto globale, creando un nuovo indotto lavorativo e facendo volare migliaia di persone nello spazio nei prossimi decenni.

L'etica della ricerca che coinvolge risorse umane sulla Terra è regolata da norme e politiche ben consolidate, ma non è affatto altrettanto chiaro quali regole e misure normative si applicheranno ai partecipanti dei voli spaziali nel settore privato, che porteranno avanti programmi di ricerca anche per il settore pubblico. Le aziende private hanno l'obbligo di condividere i benefici della conoscenza derivanti dalle loro attività di ricerca spaziali nella società? E come dovrebbero essere bilanciati i rischi e i benefici della ricerca sui voli spaziali? Queste sono alcune delle domande in sospeso e a cui è necessario dare risposta nell'interesse pubblico di tutti, considerato che, anche se la stragrande maggioranza dei cittadini non è coinvolta direttamente nelle attività spaziali, tutta la società ha il diritto di beneficiare delle ricadute della ricerca scientifica.

Come rendere la ricerca sempre più sicura e inclusiva – nonché fare il punto sulle potenziali preoccupazioni etiche che caratterizzano il futuro della ricerca spaziale commerciale – è il fulcro delle linee guida etiche proposte nel documento “Ethically cleared to launch? Rules are needed for human research in commercial spaceflight”, pubblicato su *Science* alla fine di settembre. Il lavoro è frutto della consultazione di un comitato multidisciplinare – composto da circa trenta persone tra bioeticisti, esperti di politica sanitaria e salute spaziale, ricercatori, professionisti del volo spaziale commerciale e autorità governative – durante un *workshop* tenutosi presso il Banbury Center del Cold Spring Harbor Laboratory di New York e finanziato dal Baylor College of Medicine di Houston.

«Mentre esistono chiare linee guida etiche per le missioni spaziali di ricerca sponsorizzate con finanziamenti governativi, ne esistono poche per condurre una ricerca responsabile nel settore commerciale», dice **Vasiliki Rahimzadeh** del Centro di etica medica e politica sanitaria del Baylor e prima autrice dell'articolo. «È giunto il momento di sviluppare questo quadro etico, e deve trattarsi di uno sforzo multidisciplinare che coinvolga il settore pubblico e privato».

La proposta si sviluppa sostanzialmente intorno a **quattro principi guida**: la responsabilità sociale, l'eccellenza scientifica, il bilancio tra i rischi e i benefici, e la gestione globale.

La **responsabilità sociale** dei voli spaziali commerciali è rappresentata dal fatto che la maggior parte di questi dipende attualmente sia da finanziamenti pubblici che da sponsorizzazioni private. I servizi di volo spaziale sono possibili grazie agli attuali investimenti pubblici nella ricerca, molto più ingenti rispetto al passato. Pertanto il settore pubblico ha un ruolo importante nel contribuire agli interessi commerciali delle aziende, e i dati che si basano sugli investimenti pubblici nella ricerca spaziale dovrebbero essere trattati come risorse della comunità.

Che non si possa transigere dagli standard di **eccellenza scientifica** è chiaro. Studi mal progettati, non originali e non prioritari generano dati di scarsa qualità, sprecando risorse preziose. Un progetto



scientifico non ottimale ha effetti negativi anche nel settore degli affari privati: una pratica rigorosa della scienza si traduce in una pratica commerciale di successo.

La ricerca sui voli spaziali, come gli altri ambiti della ricerca che coinvolga esseri umani, è lecita solo se massimizza il suo valore sociale e riduce al minimo la probabilità di danni ai membri dell'equipaggio e ad altri partecipanti, considerato che la ricerca spaziale comporta rischi aggiuntivi rispetto a quella condotta a Terra. La **proporzionalità** tra questi due fattori dovrebbe essere regolata in modo responsabile.

Infine, è auspicabile una **gestione globale** dei benefici dell'esplorazione umana dello spazio e le sue risorse dovrebbero essere godute da tutti. La ricerca effettuata nello spazio dovrebbe quindi coinvolgere ed essere condotta da individui e comunità rappresentative dell'intera umanità, diventando quindi anche inclusiva.

Oltre a tutto ciò, le linee guida sottolineano la necessità di chiarire alcune prassi relative al **consenso informato**, alla **protezione dei dati** e alle **misure di sicurezza** per ridurre al minimo i rischi per la salute dei partecipanti, ma soprattutto raccomandano l'**uso responsabile di tempo e delle risorse naturali**, così da tenere conto in modo completo ed equilibrato degli interessi della società, delle generazioni future e delle altre specie.

La proposta di questo nuovo quadro etico giunge in un momento critico per la pianificazione del futuro dei voli spaziali commerciali, in cui il vuoto normativo è destinato a creare tensioni crescenti nelle collaborazioni internazionali. L'amministrazione Biden ha confermato la fine della missione della Stazione spaziale internazionale nel 2030, chiudendo di fatto decenni di cooperazione sull'unica piattaforma di ricerca condivisa con le altre nazioni. Gli accordi internazionali, tra cui il Trattato sullo spazio extra-atmosferico, tacciono sul fatto che i principi per l'esplorazione pacifica dello spazio umano siano insufficienti se applicati alla ricerca umana sponsorizzata anche da aziende commerciali. Inoltre, scadrà alla fine del 2023 la moratoria sulla regolamentazione del settore dei voli spaziali commerciali da parte della Federal Aviation Administration. Queste lacune nelle politiche spaziali minacciano l'industria, ostacolano la collaborazione scientifica tra partner pubblici e privati e limitano il trasferimento dei benefici della ricerca verso la società.

In che modo questa proposta potrà diventare concreta? Per dimostrare il loro impegno alla cooperazione globale e alla gestione responsabile delle fonti spaziali, le aziende private – concludono gli autori del documento – dovrebbero emanare politiche per garantire che la ricerca che sponsorizzano sia condotta in modo socialmente responsabile ed etico. In futuro, sarà necessario identificare specifici attori per determinare quale livello di politica sia appropriato per garantire l'implementazione del quadro di riferimento proposto.

«Per questo è stato importante avere al tavolo le compagnie spaziali private», sottolinea **Rachael Seidler**, coautrice del documento e docente di fisiologia applicata e kinesiologia dell'Università della Florida, «perché stanno partecipando a qualcosa che sta aprendo la strada a tutti e che può portare benefici all'intera umanità».

Rossella Spiga

<https://www.media.inaf.it/2023/11/03/etica-voli-spaziali-commerciali/>

Vasiliki Rahimzadeh, Jennifer Fogarty, Timothy Caulfield, Serena Auñón-Chancellor, Pascal Borry, Jessica Candia, I. Glenn Cohen, Marisa Covington, Holly Fernandez Lynch, Henry T. Greely, Michelle Hanlon, James Hatt, Lucie Low, Jerry Menikoff, Eric M. Meslin, Steven Platts, Vardit Ravitsky, Tara Ruttley, Rachael D. Seidler, Jeremy Sugarman, Emmanuel Urquieta, Michael A. Williams, Paul Root Wolpe, Dorit Donoviel, Amy L. McGuire, "Ethically cleared to launch? Rules are needed for human research in commercial spaceflight", *Science*, Vol 381, Issue 6665, pp. 1408-1411, 28 Sep 2023



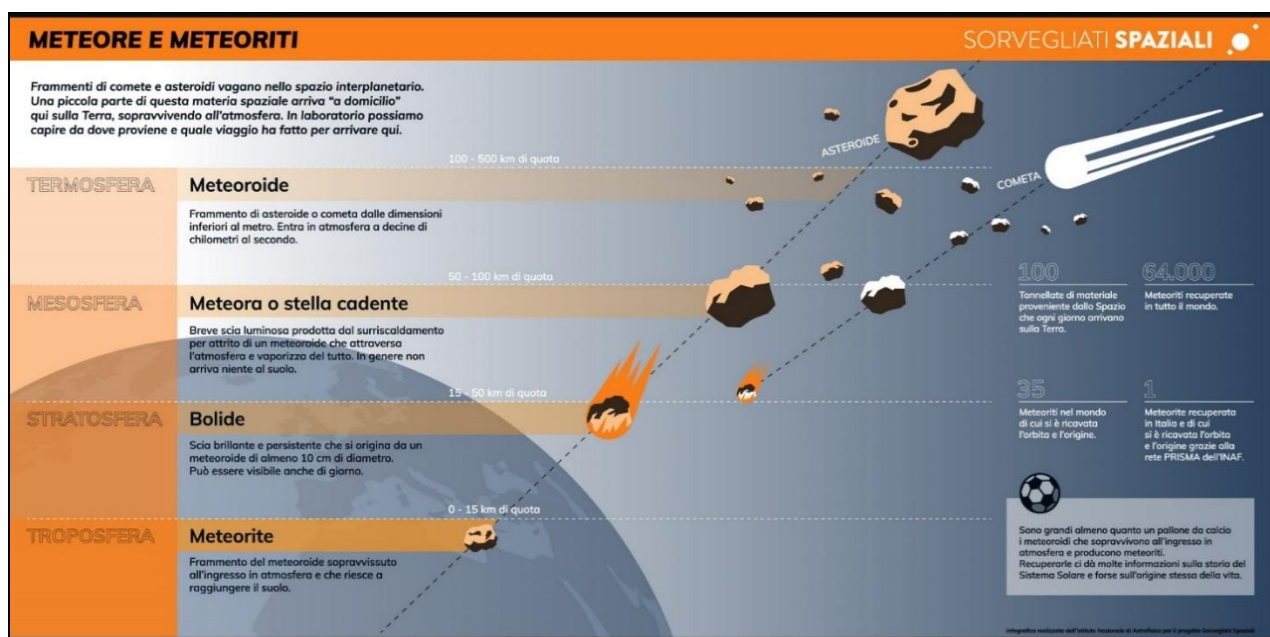
METALLI IN STRATOSFERA

DAL RIENTRO DI RAZZI E SATELLITI

Circa il dieci per cento delle particelle di aerosol presenti nella stratosfera contengono alluminio e altri metalli rilasciati dall'ablazione di satelliti e stadi di razzi durante il rientro. Una percentuale destinata ad aumentare, e che potrebbe indurre cambiamenti nello strato di aerosol stratosferico, spiega uno studio condotto da scienziati della NOAA e della Purdue University.

Da MEDIA INAF del 18 ottobre 2023 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Marco Malaspina.

Le prime avvisaglie di uno strano cambiamento in atto nella composizione chimica della stratosfera sono arrivate dalle stelle cadenti. «Quando una stella cadente attraversa l'atmosfera», ricorda **Dan Cziczo**, direttore del Dipartimento di scienze della Terra, dell'atmosfera e planetarie del College of Science della Purdue University, «di solito il meteoroid brucia, senza diventare una meteorite, e dunque senza raggiungere il suolo. La materia di cui è composta la stella cadente rimane così nell'atmosfera sotto forma di ioni. Questi formano dapprima un gas molto caldo, successivamente inizia a raffreddarsi e a condensarsi in molecole che cadono poi nella stratosfera. Le molecole si ritrovano, si uniscono e formano quello che chiamiamo "fumo di meteorite". Di recente gli scienziati si sono accorti che l'impronta chimica di queste particelle meteoritiche stava iniziando a mostrare variazioni, e questo ci ha portato a chiederci: "Cosa è cambiato?" Certo non è cambiata la composizione delle meteoriti. Ma il numero di veicoli spaziali... quello sì».



Crediti: Sorvegliati spaziali/Inaf

È sorto dunque il sospetto che l'aumento di lanci spaziali – e soprattutto di rientri di veicoli dallo spazio – possa alterare in modo sensibile la stratosfera. Per verificarlo, nei mesi di febbraio e marzo 2023 un team di ricercatori guidato da **Dan Murphy** della Noaa (la National Oceanic and Atmospheric Administration statunitense), team del quale fa parte anche Cziczo, ha fatto alzare più volte in volo una flotta di aerei (fra i quali un WB-57, un P-3, un DC-8 e un ER-2) fino a 19 km di altitudine – circa il doppio della quota di crociera dei normali aerei di linea – equipaggiati sul muso della fusoliera con un sistema per la raccolta di campioni di aerosol. L'analisi chimica di questi campioni ha confermato il sospetto degli scienziati: l'aumento delle missioni spaziali sta avendo un impatto anche sulla composizione della stratosfera. Con conseguenze – per esempio sullo strato protettivo di ozono – ancora tutte da valutare e comprendere.

Diamo qualche cifra. Ricerche recenti condotte su dati raccolti in Antartide stimano che ogni anno circa 5200 tonnellate di polvere extraterrestre – derivante per l'80 per cento da comete e per il 20 per cento da asteroidi



– giungano sulla Terra. La quantità che entra in atmosfera, e che lì resta, è assai superiore: la maggior parte della massa meteorica – si legge nello studio di Murphy e colleghi, pubblicato questa settimana su *Pnas* – viene infatti depositata ad altitudini comprese tra 75 e 110 km, perlopiù da un numero elevatissimo di meteoroidi submillimetrici.



Dan Cziczko (Purdue University), coautore dello studio pubblicato su *Pnas*, a fianco di uno degli aerei utilizzati equipaggiati – sul muso della fusoliera – con lo strumento per la raccolta di campioni di aerosol in stratosfera.

Crediti: Purdue University photo/John Underwood

Rispetto a questi ultimi, i veicoli spaziali che rientrano in atmosfera sono ovviamente molti di meno, anche se parliamo comunque di diverse centinaia d'ingressi. Ma hanno in media una massa assai maggiore: ognuno può arrivare a depositare alcune tonnellate, rispetto ai microgrammi di un singolo meteoroido. Considerando il solo alluminio, i dati raccolti durante la campagna di ricerca mostrano che le particelle con alluminio migliorato proveniente da veicoli spaziali contengono almeno il 70 per cento dell'alluminio rilevato complessivamente nelle particelle stratosferiche. E se il flusso di alluminio da meteoroidi è stimato attorno alle 130 tonnellate all'anno, 20 delle quali bruciate per ablazione, l'alluminio rilasciato per ablazione dai veicoli spaziali di rientro si aggira sulle 210 tonnellate annue. Per non parlare di elementi come il litio, il rame e il piombo: la loro presenza nella stratosfera è dovuta quasi interamente ai detriti spaziali, scrivono gli autori dello studio.

Un contributo, questo dei lanci spaziali al contenuto in metalli della stratosfera, che non potrà che aumentare. Da qui al 2030 si prevede di possano entrare in orbita altri 50mila satelliti. Satelliti che nel migliore dei casi, per evitare il proliferare di pericolosi detriti spaziali, a fine missione si distruggeranno completamente grazie a manovre di rientro controllato. Questo però implica che, nei prossimi decenni, fino alla metà delle particelle di acido solforico stratosferico – rispetto al 10 per cento attuale – finirà per contenere metalli provenienti dal rientro, sottolineano Murphy e il suo team, ricordando come queste particelle svolgano un ruolo fondamentale nella salvaguardia e nel mantenimento dello strato di ozono.

«I cambiamenti dell'atmosfera possono essere difficili da studiare e complessi da capire», conclude Cziczko. «Ma ciò che la nostra ricerca mostra è che l'impatto sul pianeta dell'occupazione umana e del volo spaziale umano può essere significativo, forse più significativo di quanto ci siamo immaginati».

Marco Malaspina

<https://www.media.inaf.it/2023/10/18/chimica-meteore-artificiali/>

Daniel M Murphy, Maya Abou-Ghanem, Daniel J Cziczko, Karl D Froyd, Justin Jacquot, Michael J Lawler, Christopher Maloney, John M C Plane, Martin N Ross, Gregory P Schill e Xiaoli Shen, "Metals from spacecraft reentry in stratospheric aerosol particles", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, October 16, 2023, <https://doi.org/10.1073/pnas.2313374120>



VIAGGI NEL TEMPO CHE MIGLIORANO IL PRESENTE

Un gruppo di fisici dell'Università di Cambridge ha dimostrato che la simulazione di ipotetici viaggi nel tempo, basata sulla manipolazione dell'entanglement quantistico, può risolvere problemi sperimentali che sembrano impossibili da trattare utilizzando la fisica standard. Tale simulazione raggiunge lo scopo una volta su quattro. In altre parole, ha il 75 per cento di possibilità di fallire. La buona notizia è che si sa quando fallisce.

Da MEDIA INAF del 17 ottobre 2023 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Maura Sandri.

Gli appassionati di *Ritorno al futuro* non potranno non cogliere la somiglianza di ciò che andiamo a descrivere con quanto accade nel secondo film. Mentre Doc e Marty stanno cercando di recuperare Jennifer nella sua futura casa, l'anziano Biff riesce a impossessarsi di una copia del grande almanacco sportivo contenente tutti i risultati tra il 1950 e il 2000. Poi consegna l'almanacco al sé stesso più giovane, modificando così il passato e creando un "1985 alternativo", in cui diventa ricchissimo perché, scommettendo sul futuro già scritto, riesce ovviamente a vincere tutto.

Ecco, i ricercatori dell'Università di Cambridge hanno dimostrato che manipolando l'*entanglement* – una caratteristica della teoria quantistica che fa sì che le particelle siano intrinsecamente legate – sono in grado di simulare ciò che potrebbe accadere se si potesse viaggiare indietro nel tempo. In questo modo sarebbe possibile, in alcuni casi, modificare retroattivamente le azioni passate e migliorare i loro risultati nel presente. In altre parole, sarebbe possibile creare un "presente alternativo" migliore.

La possibilità che le particelle possano viaggiare all'indietro nel tempo è un argomento controverso tra i fisici, anche se gli scienziati hanno già simulato modelli di come potrebbero comportarsi tali **loop** se esistessero. Collegando la loro nuova teoria alla **metrologia quantistica**, che utilizza la teoria quantistica per effettuare misure altamente sensibili, il team di Cambridge ha dimostrato che l'*entanglement* può risolvere problemi che altrimenti sembrano impossibili.

«Immaginate di voler inviare un regalo a qualcuno: dovete spedirlo il primo giorno per essere sicuri che arrivi il terzo», dice l'autore principale **David Arvidsson-Shukur**, del Hitachi Cambridge Laboratory.

«Tuttavia, ricevete la lista dei desideri di quella persona solo il secondo giorno. Quindi, in questo scenario che rispetta la cronologia, è impossibile sapere in anticipo cosa vorrà come regalo e assicurarsi di inviare quello giusto. Ora immaginate di poter cambiare ciò che avete inviato il primo giorno, avendo le informazioni della lista dei desideri ricevuta il secondo giorno. La nostra simulazione utilizza la manipolazione dell'*entanglement* quantistico per mostrare come sia possibile modificare retroattivamente le azioni precedenti per garantire che il risultato finale sia quello desiderato».

La simulazione si basa sull'*entanglement* quantistico, che consiste in forti correlazioni che le particelle quantistiche possono condividere, a differenza delle particelle classiche – quelle governate dalla fisica quotidiana – che non possono farlo. La particolarità della fisica quantistica è che se due particelle sono abbastanza vicine l'una all'altra da interagire, possono rimanere "connesse" anche quando sono separate. Questo è alla base dell'informatica quantistica: lo sfruttamento delle particelle connesse per eseguire calcoli troppo complessi per i computer classici.

«Nella nostra proposta, un fisico sperimentale connette intrinsecamente due particelle», spiega la coautrice **Nicole Yunger Halpern**, ricercatrice presso il National Institute of Standards and Technology e l'Università del Maryland. «La prima particella viene poi inviata per essere utilizzata in un esperimento. Una volta ottenute nuove informazioni, lo sperimentatore manipola la seconda particella per alterare effettivamente lo stato passato della prima particella, cambiando l'esito dell'esperimento».

«L'effetto è notevole, ma **si verifica solo una volta su quattro**», riferisce Arvidsson-Shukur. «In altre parole, la simulazione ha il 75 per cento di possibilità di fallire. Ma la buona notizia è che si sa quando fallisce. Se rimaniamo nell'analogia del regalo, una volta su quattro il regalo sarà quello desiderato (per esempio un paio di pantaloni), un'altra volta sarà un paio di pantaloni ma della taglia sbagliata, o del colore sbagliato, oppure sarà una giacca».

Per dare al loro modello una rilevanza tecnologica, i teorici lo hanno collegato alla metrologia quantistica, ossia alla metrologia che tiene conto delle correlazioni quantistiche. In un comune esperimento di metrologia quantistica, i fotoni – piccole particelle di luce – vengono fatti brillare su un



campione di interesse e poi registrati con uno speciale tipo di telecamera. Affinché l'esperimento sia efficiente, i fotoni devono essere preparati in un certo modo prima di raggiungere il campione. I ricercatori hanno dimostrato che, anche se imparano a preparare al meglio i fotoni solo dopo che questi hanno raggiunto il campione, possono usare simulazioni di viaggi nel tempo per modificare retroattivamente i fotoni originali.

Per contrastare l'alta probabilità di fallimento, i teorici propongono di inviare un numero enorme di fotoni *entangled*, sapendo che alla fine alcuni porteranno le informazioni corrette e aggiornate. Poi userebbero un filtro per garantire che i fotoni "giusti" passino alla fotocamera, mentre il filtro respinge il resto dei fotoni "cattivi".

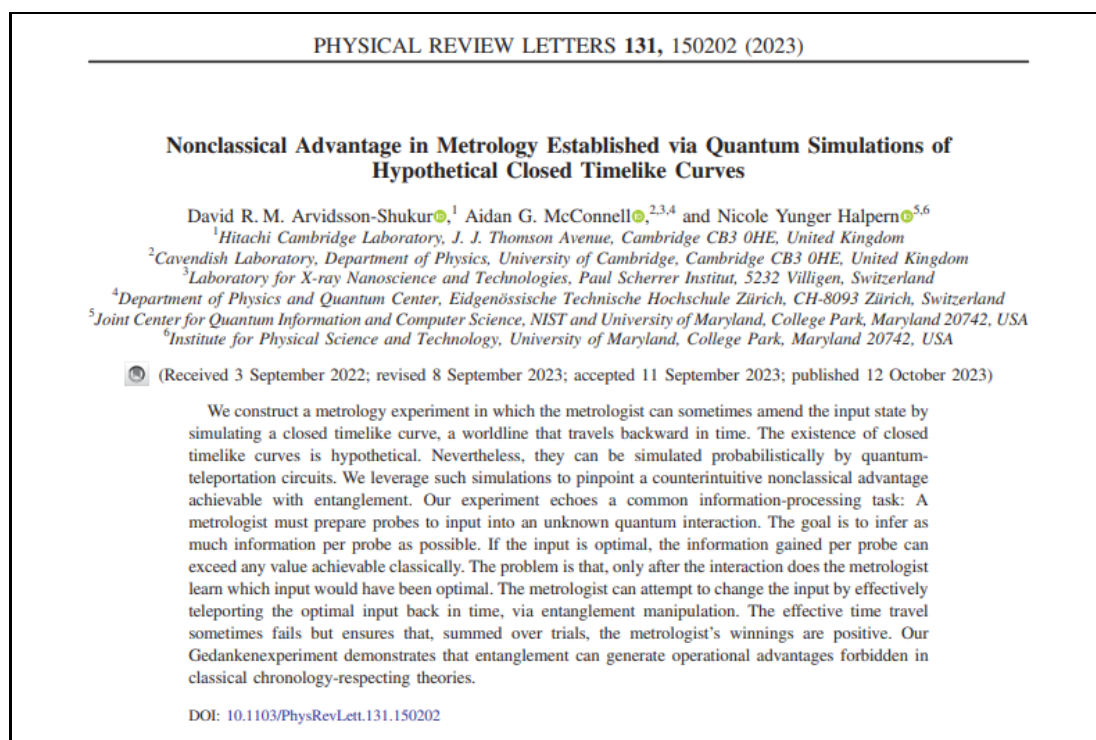
«Torniamo alla nostra precedente analogia sui regali», spiega **Aidan McConnell**, che ha svolto questa ricerca durante il suo master al Cavendish Laboratory di Cambridge e ora è dottorando all'Eth di Zurigo. «Supponiamo che l'invio di regali sia poco costoso e che possiamo spedire numerosi pacchi il primo giorno. Il secondo giorno sappiamo quale regalo avremmo dovuto inviare. Quando il terzo giorno i pacchi arrivano, un regalo su quattro sarà corretto e lo selezioniamo dicendo al destinatario quali consegne buttare via».

«Il fatto che dobbiamo usare un filtro per far funzionare il nostro esperimento è piuttosto rassicurante», conclude **Arvidsson-Shukur**. «Il mondo sarebbe molto strano se la nostra simulazione di viaggio nel tempo funzionasse sempre. La relatività e tutte le teorie su cui stiamo costruendo la nostra comprensione dell'universo sarebbero fuori dalla finestra. Non stiamo proponendo una macchina per viaggiare nel tempo, ma piuttosto un'immersione profonda nei fondamenti della meccanica quantistica. Queste simulazioni non consentono di tornare indietro e modificare il proprio passato, ma permettono di creare un domani migliore risolvendo oggi i problemi di ieri».

Insomma, non è esattamente come salire su una DeLorean... ma anche così non sembra essere male.

Maura Sandri

<https://www.media.inaf.it/2023/10/17/viaggi-nel-tempo-fisica-sperimentale/>



David R. M. Arvidsson-Shukur, Aidan G. McConnell e Nicole Yunger Halpern, "Nonclassical Advantage in Metrology Established via Quantum Simulations of Hypothetical Closed Timelike Curves", *Physical Review Letters*, 131, 150202. Published 12 October 2023, <https://journals.aps.org/prl/pdf/10.1103/PhysRevLett.131.150202>



A LUCCA IL PRIMO FUMETTO EDITO DALL'INAF

Il primo fumetto edito dall'Istituto nazionale di astrofisica, dedicato ad asteroidi, meteore e meteoriti, è stato presentato sabato 4 novembre 2023 in occasione del Lucca Comics & Games festival presso il Comics&Science Palace, insieme ad altri incontri sui fumetti a cura dell'ente. Questa iniziativa arricchisce la consueta presenza Inaf all'interno della programmazione del Game Science Research Center di Lucca.

Da MEDIA INAF del 31 ottobre 2023 riprendiamo, con autorizzazione, gran parte di un articolo redazionale.



Frammenti di cielo, il primo fumetto edito dall'INAF, e, a destra, la copertina del fumetto di Angelo Adamo "Uno, nessuno, centomila fotoni; una, nessuna, centomila particelle".

Stelle cadenti, bolidi, meteore e meteoriti: sono i sassi spaziali di cui tratta *Frammenti di cielo*, il primo fumetto edito dall'Istituto nazionale di astrofisica (Inaf). Illustrato da **Francesca Poppi**, in arte Matitaelettrica, l'opera vanta tra i protagonisti anche la celebre meteorite di Cavezzo, ritrovata il 4 gennaio 2020 in provincia di Modena grazie alle osservazioni della rete Prisma (Prima rete italiana per la sorveglianza sistematica di meteore e atmosfera) e anche all'aiuto di un'intrepida cagnolina di nome Pimpa.

Il fumetto è disponibile per il download gratuito su *EduInaf*, il magazine di didattica e divulgazione dell'ente. L'iniziativa, a cura di **Francesca Brunetti**, **Martina Cardillo**, **Davide Coero Borga**, **Daniele Gardiol**, **Daria Guidetti** e **Adamantia Paizis** del Gruppo Storie Inaf, è stata realizzato in collaborazione con Prisma, progetto promosso e coordinato da Inaf e sostenuto da Fondazione Crt. *Frammenti di cielo* sarà presentato a Lucca sabato 4 novembre, ore 12:00 presso il Comics&Science Palace (via della Zecca 41), nell'ambito dell'evento "L'Inaf a fumetti", dove saranno disponibili anche le copie cartacee del volume. All'evento, dedicato sia al lancio del nuovo fumetto che alle rubriche illustrate di *EduInaf*, saranno presenti **Antonino La Barbera**, **Gianluigi Filippelli** e, in collegamento streaming, **Daria Guidetti** e **Martina Cardillo**.

In questa cornice l'Inaf cura altri due incontri: sabato 4 novembre alle 19:00 è la volta di Justice in Space, un racconto tra fumetti e scienza con **Gianluigi Filippelli** e **Federica Duras**, dedicato a un albo speciale di All Star Comics. Domenica 5 novembre alle 12:30 sarà presente **Angelo Adamo** per presentare il suo ultimo fumetto, *Uno nessuno centomila fotoni – Una, nessuna, centomila particelle*, che racconta la scienza dietro agli osservatori Astri e Ctao per l'astronomia gamma ad altissima energia. [...]

- Scarica gratuitamente il fumetto *Frammenti di cielo*
- Scarica gratuitamente il fumetto *Uno nessuno centomila fotoni - Una, nessuna, centomila particelle*

<https://www.media.inaf.it/2023/10/31/iniziative-inaf-lucca/>

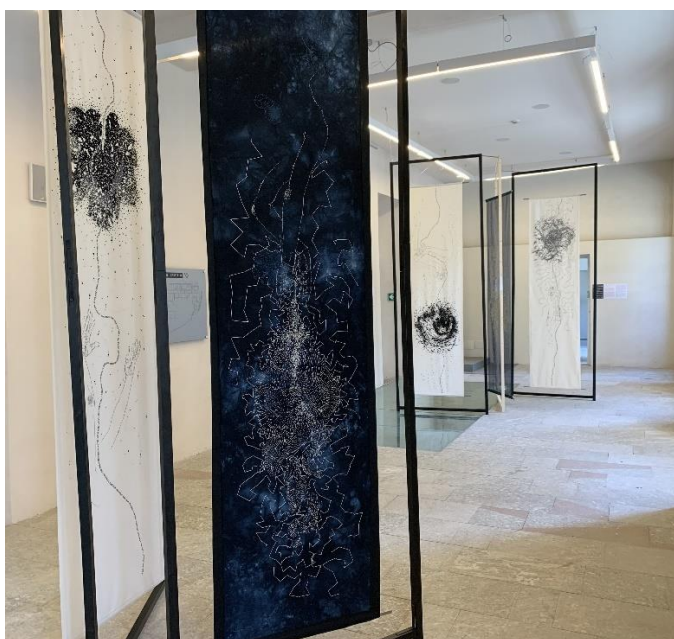


ATTIVITÀ DELL'ASSOCIAZIONE

RIUNIONI MENSILI

In sede, al Castello della Contessa Adelaide in Susa, si sono tenute le consuete riunioni mensili in data 15 settembre, 20 ottobre, 10 novembre e 15 dicembre 2023.

12 AGOSTO 2023: "POLVERE DI STELLE 2023" E INAUGURAZIONE MOSTRA "LE STELLE DI MISS LEAVITT"



Un'immagine della mostra di Ilaria Margutti *"Le stelle di Miss Leavitt"* al Castello della Contessa Adelaide a Susa, con il Patrocinio della Città di Susa e della Società Astronomica Italiana (SAIt), e il manifesto di presentazione.

Un'associazione di appassionati del cielo, ma con i piedi ben piantati per terra o, per meglio dire, con profonde radici nel territorio della Valsusa: lo si è visto anche sabato 12 agosto, nella serata dedicata al cinquantenario della fondazione dell'AAS quando tantissime persone – della Valle, ma non solo – hanno affollato il Castello di Susa. Ci piace pensare che a portarle lassù siano stati i legami che l'Associazione è riuscita a stabilire con una comunità di "curiosi del cielo" che va ben oltre la cerchia dei soci.

E poi un programma molto articolato, iniziato con un momento conviviale e continuato con l'inaugurazione della Mostra "Le stelle di Miss Leavitt", che ha mostrato come tra arte e scienza scorrano connessioni profonde ed affascinanti. Andrea Ainardi, presidente dell'Associazione sin dal 1973, ha ricordato i momenti salienti della storia dell'AAS, sottolineando le attività di osservazione, talvolta condotte in collegamento con organizzazioni straniere, i viaggi a caccia di eclissi e comete, dall'Egitto alla Mongolia, e le iniziative di divulgazione come le mostre, le numerosissime pubblicazioni e gli incontri con studenti di tutte le età.

Ospite della serata – e allo stesso tempo testimone della stima di cui l'AAS gode nel mondo dell'astronomia – è stato Alberto Cora, astrofisico dell'Istituto Nazionale di Astrofisica - Osservatorio di Torino. La sua presentazione ha condotto gli spettatori in un viaggio tra i millenni, alla scoperta di manufatti e vere e proprie opere d'arte legati all'osservazione e alla rappresentazione del cielo. Ossi di animali segnati da tacche probabilmente riconducibili ai cicli lunari, allineamenti litici – famosi come quello di Stonehenge o più a portata di mano come quelli al Piccolo San Bernardo o sul Monte Roccerè nel Cuneese – documentano il bisogno dell'uomo e i diversi tentativi, risalenti alla preistoria, di collocarsi nel tempo. Insomma, Cora ha coinvolto i presenti in un tuffo nell'archeoastronomia che ha rivelato le straordinarie capacità dei nostri



remotissimi antenati che sapevano calcolare, sulla base dei movimenti dei corpi celesti, dati fondamentali per l'agricoltura, e quindi per la vita, come l'inizio delle stagioni.

Una serata così non avrebbe potuto concludersi se non con l'osservazione del cielo della Valsusa che proprio intorno alle ventidue ha deciso di aprirsi e di rivelare le sue meraviglie. Dai telescopi montati per l'occasione, ma soprattutto dalla Spe.S.-Specola Segusina realizzata sulla sommità del Castello e appena dotata di un nuovo telescopio – un Ritchey-Chrétien da 304 mm di diametro –, i partecipanti di "Polvere di stelle" hanno potuto distinguere Saturno coi suoi anelli, le doppie Mizar ed Epsilon Lyrae, ammassi aperti e globulari, e attendere la mezzanotte per ammirare Andromeda, "l'altra galassia" divenuta visibile nel cielo segusino. E dimostrare ancora una volta che, se i veri e propri astronomi sono pochi, tutti siamo astrofili. Chi infatti può resistere alla bellezza del cielo sopra di noi?

e.b.

(da *Passaggi e Sconfini*, anno 6, n. 3/2023, p. 91; v. anche *Nova* 2400 e 2404).

SESSIONE DI FOTOGRAFIA ASTRONOMICA AL RIFUGIO CASA ASSIETTA

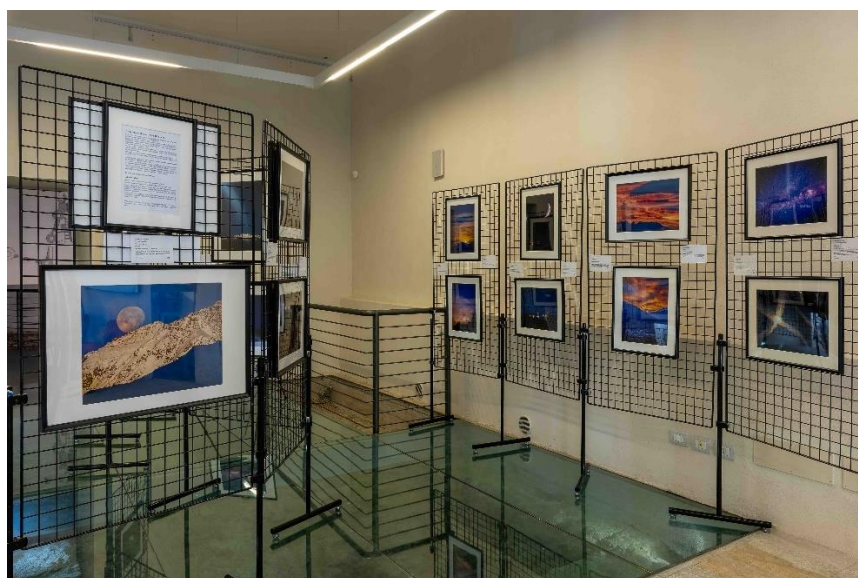
Il 19 agosto 2023 al Rifugio Casa Assietta in Val Chisone, con dodici partecipanti, si è tenuta una Sessione di fotografia astronomica (v. *Nova* 2388).

INTERVENTO AL CASTELLO DI SUSA DURANTE L'INAUGURAZIONE DI UNA MOSTRA DI ARTE

Sabato 26 agosto 2023 al Castello della Contessa Adelaide in Susa, durante l'inaugurazione della mostra "Arte al Castello" con opere di pittura e fotografia di artisti locali (aperta dal 27 agosto al 10 settembre), il Presidente ha tenuto un breve intervento presentando la mostra "Le stelle di Miss Leavitt" di Ilaria Margutti, proposta dalla nostra Associazione.

MOSTRA DI FOTOGRAFIA ASTRONOMICA "DAL TRAMONTO ALL'ALBA... CIELI DI VALSUSA"

Dal 15 settembre al 9 ottobre 2023 si è tenuta, con il Patrocinio della Città di Susa, al Castello della Contessa Adelaide in Susa la mostra fotografica "Dal tramonto all'alba... cieli di Valsusa" realizzata dal socio Vittorio Palma, ingegnere meccanico con la passione, ormai trentennale, per la fotografia.



Uno scorcio della mostra "Dal tramonto all'alba... cieli di Valsusa" di Vittorio Palma e il manifesto di presentazione.



SERATA OSSERVATIVA IN OCCASIONE DEI CAMPIONATI EUROPEI DI TIRO CON L'ARCO

Il 23 settembre 2023 a Sansicario (TO) – in occasione dei Campionati Europei di tiro con l'arco (<http://www.field3dchamps.eu>) e su richiesta del Comitato organizzatore – i soci Paolo Bugnone, Roberto Bugnone e Andrea Bologna hanno tenuto, in lingua inglese, una sessione osservativa, con due telescopi, dedicata alle costellazioni estive con alcuni oggetti interessanti e ai pianeti Giove e Saturno. Oltre 40 i partecipanti, provenienti da Estonia, Grecia, Irlanda, Olanda, Regno Unito, Romania.

PARTECIPAZIONE A “TEMPO CURIOSO” A BUSSOLENO

Nel tardo pomeriggio di venerdì 29 settembre 2023 il Presidente ha tenuto, presso il Salone polivalente di Bussoleno (TO), un breve intervento all'incontro conclusivo del progetto “Tempo Curioso”, che ha coinvolto per vari mesi diversi comuni della Valle di Susa, con l'obiettivo di promuovere un uso consapevole delle nuove tecnologie da parte dei minori, attraverso il potenziamento dell'offerta educativa in orario scolastico ed extra-scolastico (v. <https://percorsiconibambini.it/tempocurioso/2023/10/09/248/>).

X BARCAMP “CIELIPIEMONTESI”

Il 7 ottobre 2023 a Susa al Castello della Contessa Adelaide si è tenuto il X BarCamp “CieliPiemontesi” (v. Circolare 232 di novembre 2023).



INTERNATIONAL OBSERVE THE MOON NIGHT 2023

La sera di venerdì 20 ottobre 2023 si è tenuto, in sede e in Osservatorio, il quattordicesimo appuntamento dell'International Observe the Moon Night, iniziativa internazionale, proposta dalla NASA (v. Nova 2437 del 12 ottobre 2023).

Sono stati 4830 gli eventi registrati sul sito internazionale in 123 stati dei sette continenti; si stima che abbiano partecipato 900.000 persone. Prossimo appuntamento il 14 settembre 2024.



OSSERVAZIONI SOLARI CON SCUOLA PRIMARIA DI BUTTIGLIERA

Lunedì 13 novembre 2023 il consigliere Paolo Bugnone ha tenuto un'osservazione solare con il nostro nuovo telescopio apocromatico 90/560 mm, con filtro solare Daystar, con i ragazzi della classe 5ª A della Scuola primaria A.M. Brizio di Buttigliera Alta (TO).



EVENTO TELEMATICO ANNUNCIATO SULLA NOSTRA MAILING LIST

Sabato 16 dicembre 2023, dalle ore 15:00, in occasione della Giornata Nazionale dello Spazio, si è tenuto l'evento in diretta web "Siamo tutti astronauti!" organizzato dall'Unione Astrofili Italiani (UAI) e da ASIMOF (Associazione Italiana MOdelli Fedeli).

L'evento è sul canale YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=smeVIFEQedQ>.

SU "BBC SKY AT NIGHT" I NOSTRI 50 ANNI E IL X BARCAMP

Come annunciato sulla *Nova 2472* del 4 dicembre 2023, il numero 4 dell'edizione italiana di *BBC Sky at Night*, a p. 12, ricorda il "Mezzo secolo di astronomia a Susa" con il nostro volumetto "*Astronomiche scintille*" e il X BarCamp "Cielipiemontesi". Ringraziamo Piero Bianucci e Alberto Aglietti.



ARTICOLO SU "PASSAGGI E SCONFINI"

Come annunciato sulla *Nova* 2430 del 30 settembre 2023, sulla rivista *Passaggi e Sconfini* (anno 6, n. 3/2023, pp. 90-93) è pubblicata l'intervista di Elisabetta Brunella a Ilaria Margutti sulla mostra per i 50 anni della nostra Associazione (v. *Nova* n. 2400 del 27 luglio 2023).



C'è una mostra d'arte al cuore delle iniziative che l'Associazione Astrofili Segusini ha ideato per celebrare cinquant'anni di passione per l'astronomia e che hanno preso il via il 12 agosto, al Castello di Suse, non solo un luogo storico e suggestivo, ma anche sede dell'Associazione e della sua scuola per l'osservazione delle stelle.

E proprio *Le stelle di Miss Leavitt* si intitola l'opera, presentata per la prima volta in quest'occasione, che si ispira alla vita e al lavoro scientifico dell'astronoma americana tanto importante per la conoscenza dell'universo quanto misconosciuta in vita. A realizzare le cinque monumentalissime è stata Ilaria Margutti, un'artista piuttosto "insolita" sulla scena italiana. Lei infatti non disegna né dipinge, non scolpisce né incide, bensì ricama.

È una "fiber artist" o, se preferiamo, un'esponente dell'arte morbida, che affonda le sue radici in saperi antichi e tradizionali come il cucito, la tessitura o appunto il ricamo, per ricavarne un linguaggio creativo e concettuale, liberato dalla funzione utilitaristica o puramente decorativa. Ma in Margutti questo linguaggio assume una valenza in più. Ne parliamo con lei.

Come hai scelto la tua tecnica espressiva? Come sei arrivata al ricamo?

«Ho avuto una formazione accademica, basata sul disegno e sulla grafica, ma nel 2007 nel mio percorso creativo c'è stata una svolta grazie all'incontro con Rosalba Peppi, una ricamatrice non solo esperta, ma sensibile alle potenzialità artistiche del ricamo. È stata per un anno la mia maestra e mi ha fatto riscoprire una pratica che avevo dismesso in famiglia, grazie alla nonna e alla mamma, ma che non avevo coltivato perché mi sembrava il simbolo della clausura femminile. Rosalba mi ha condotto per mano e mi ha svelato la tecnica, ma soprattutto il linguaggio e il simbolismo del filo e del gesto della mano.

Ho abbandonato i pennelli perché mi si è aperta una realtà nuova: la stessa sala sulla cui superficie si possono dipingere immagini bidimensionali, grazie all'ago e al filo, che continuano a pulsare da un lato all'altro, crea spazi tridimensionali.

È stata una scoperta e al tempo stesso una riconciliazione con la tradizione familiare, e più in generale italiana, che ha sempre attribuito un gran valore al ricamo, al pizzo e al merletto.

«Sì, di questa pratica che mi era sembrata un limite alla piena realizzazione della donna, ho visto le potenzialità dell'universo femminile il ricamo sa rendere visibile la capacità di ricucire ferite, la delicatezza dei ritmi vitali, la generatività stessa.

Ricamare per me significa indagare il rapporto tra l'essere umano e la natura fino all'essenza della materia e all'universo, la cui parte visibile è così ridotta rispetto alla realtà sottesa.

Applicando alla tela i punti della tradizione – il nodino francese, il punto asiatico, quello piatto... – ho colto appieno il significato di quella frase di J.D. Barrow che mi aveva sempre colpito: "La natura è un bellissimo arazzo, del quale noi possiamo vedere solo il retro e, osservandone i fili lenti, proviamo a cercare di capire il disegno che sta davanti". Quando ricamo – anche sperimentando

12 agosto 2023: arte e scienza al Castello di Suse. Un'associazione di appassionati del cielo, ma con i piedi ben piantati per terra o, per meglio dire, con profonde radici nel territorio della Val Susa. Lo è stata anche sabato 12 agosto, nella serata dedicata al cinquantenario della fondazione dell'AAS, quando centinaia di persone – dalla Valle, ma non solo – hanno affollato il Castello di Suse.

Ci piace pensare che a portare tanti siano stati i legami che l'Associazione ha cercato di stabilire con una comunità "fuori del cielo" che va ben oltre la cerchia dei soci.

E poi un programma molto articolato, iniziato con un momento conviviale e continuato con l'inaugurazione della Mostra "Le stelle di Miss Leavitt" di Ilaria Margutti, che ha mostrato come tra arte e scienza scorra una conversazione profonda ed affascinante. Andrea Anardi, presidente dell'Associazione sin dal 1973, ha ricordato i momenti salienti della storia dell'AAS, sottolineando le attività di osservazione, talvolta condotte in collegamento con organizzazioni esterne, i viaggi a caccia di eclissi e comete, dell'Esperto alla Morgona e le iniziative di divulgazione come le mostre, le numerosissime pubblicazioni e gli incontri con studenti di tutte le età.

Ospite della serata – e allo stesso tempo testimone della storia di cui l'AAS gode nel mondo dell'astronomia – è stato Alberto Cora, astrofisico dell'Istituto Nazionale di Astrofisica – Osservatorio di Torino. La sua presentazione ha condotto gli spettatori in un viaggio tra i millenni, alla scoperta di manifesti e vere e proprie opere d'arte legati all'osservazione e alla rappresentazione del cielo. Oltre a immagini segnate da tacche probabilmente riconducibili ai cicli lunari, allineamenti solari – famosi come quello di Stonehenge o più a portata di mano come quelli al Piccolo San Bernardo o sul Monte Roccoso nel Cuneese – documentando il bisogno dell'uomo e i diversi tentativi, insieme alla preistoria, di calcolare nel tempo.

Cora ha coinvolto i presenti in un tuffo nell'archeoastrofisica che ha rivelato le straordinarie capacità dei nostri antenati: avevano intuito che sapevano calcolare, sulla base dei movimenti dei corpi celesti, dati fondamentali per l'agricoltura, e quindi per la vita, come l'inizio delle stagioni.

Una serata così non avrebbe potuto concludersi se non con l'osservazione del cielo della Val Susa che proprio intorno alle 22 ore di notte si è presentata in tutta la sua bellezza.

Dai telescopi montati per l'occasione, ma soprattutto dalla Sae 3, Specola Segusina realizzata sulla sommità del Castello e appena dotata di un nuovo telescopio – un Ritchey-Chretien 300 mm di diametro – i partecipanti hanno potuto distinguere Saturno coi suoi anelli, la doppia Mizar ed Epsilon Lyrae, ammassi aperti e globulari, e attendere la mezzanotte per ammirare Andromeda, "l'alta casalinga" divenuta visibile nel cielo seguino. E dimostrare ancora una volta che tra arte e scienza non c'è mai una barriera insuperabile.

Chi infatti può resistere alla bellezza del cielo sopra di noi?

punti e forme innovative – controllo razionalmente quello che avviene sopra la tela, ma intanto si forma un'altra realtà sul retro, che sfugge alla mia volontà. In natura, noi esseri umani non abbiamo la comprensione del disegno completo. Dobbiamo cercare di ricostruirlo orientandoci in uno scenario confuso.

Dalle tue parole sembra già di intravedere il passo successivo: la scelta di rappresentare non solo le stelle che Miss Leavitt studiava, ma il metodo con cui questa scienziata procedeva nell'indagine scientifica in un'epoca priva degli strumenti di calcolo odierni e in una società che affidava alle donne compiti manuali e ripetitivi.

«È così: il gesto del ricamo avviene a mano, nella lentezza, nella re-

1 "Arte morbida" è il titolo della pubblicazione online, diretta da Emanuela D'Amico che, nata per dedicarsi al quilting, si è poi focalizzata sulla sfera art contemporanea.

passaggi e sconfini

PASSAGGI e SCONFINI 91



golarità, nella precisione, con l'obiettivo di raggiungere l'ordine e la bellezza, quello che in greco si chiama appunto kosmos.

Su una faccia della tela c'è la bellezza, l'estetica, sul retro il collegamento tra un punto e l'altro, che forma una struttura inusitata e per questo poetica.

Henrietta, nei suoi quaderni, allineava a mano, con un ordine rigoroso, i dati che ricava dall'osservazione e dal confronto di quelle che erano le prime fotografie di stelle nella storia dell'uomo. Per ognuna di esse annotava la posizione in una griglia che sovrapponeva all'immagine e rilevava il momento della massima e della minima luminosità.

Da questi dati è scaturita una trama fino ad allora nascosta: la ciclicità della variazione della luminosità.

Miss Leavitt oggi è considerata una grande astronoma, allora era una specie di "amante del cielo": osservava non direttamente i corpi celesti, ma le loro fotografie e nell'universo affondava le dita che annotavano, registravano, calcolavano. E arriviamo così al cuore di questa mostra. A Suse ha esposto per la prima volta cinque grandi tele, in cui ha ricamato stelle e galassie e anche mani che le toccano, con un significato che ora ci appare del tutto chiaro. Ma perché queste opere, diverse tra loro, hanno lo stesso titolo?

«Non lavoro mai per tele singole, perché intendo il mio procedere come una ricerca su ciò che accade, che deve essere colto in momenti e sotto angolarità differenti.



Particolare di una delle tele in cui l'artista ha riprodotto, nello stesso ordine, le coordinate delle stelle analizzate da Henrietta Swan Leavitt in un apposito quaderno. Danno stato rilevate dalla Stubbins che aveva adottato una griglia di coordinate all'immagine fotografica.

Le luminose scoperte di una scienziata vissuta nell'ombra

Henrietta Swan Leavitt nacque a Massachusetts nel 1868, esattamente il 4 luglio, giorno dell'Indipendenza, da una famiglia di solida fede cristiana e ricevette un'educazione decisamente al di sopra della media del tempo, ma comunque destinata "al femminile". Quindi, nonostante avesse un particolare talento per quelle che oggi si chiamano STEM, si diplomò nel 1890, in Ohio, all'Queen's College Institute, famoso per essere stato il primo college statunitense ad ammettere al suo interno anche le donne.

Solo più tardi, quando si iscrisse alla Society for the Collegiate Instruction of Women in Cambridge, dove insegnavano alcuni professori della Harvard University – allora oppoamente maschilista – seguì, proprio alla fine degli studi, un corso di astronomia presso l'Harvard Observatory. I suoi talenti non passarono inosservati: nel 1895, il Professor Edward Charles Pickering, che dirigeva quella prestigiosa istituzione, le propose di collaborare come volontaria alla sua ricerca. Henrietta si dedicò con passione e competenza al compito assegnatole: classificare il maggior numero di stelle possibile in base a posizione, colore e grandezza. Inoltre fu chiesto di studiare le stelle variabili, utilizzando gli apporti della fotografia astronomica, la tecnologia che si era andata affermando dall'inizio dell'Ottocento. La Leavitt raccolse i risultati del suo lavoro in un manoscritto che terminò nel 1896 e che tornò a discutere col Prof. Pickering dopo un viaggio in Europa. Fu solo, nel 1902, che l'Harvard Observatory le diede un impiego vero e proprio.

La testimonianza lo scambio di lettere con il Prof. Pickering, proposte ad Henrietta, che cercava un'occupazione più compatibile dell'insegnamento con l'aggravamento della sua malattia, una volta e propria assunzione a 30 centesimi l'ora (è stato calcolato che oggi quella paga corrispondeva a poco più di 1 dollaro).

La Leavitt entrò così a far parte del gruppo delle donne "computers", diretto da un'altra pioniere dell'astronomia, Williamina F. Parson, che si occupava di calcoli e di progetti di ricerca che mirava a determinare la luminosità di tutte le stelle misurabili.

La Leavitt diede però un contributo personale agli studi: non solo scoprì 4 nuove e circa 2.400 stelle variabili (più della metà di quelle note fino al 1890), ma soprattutto nel 1908 intuì la relazione esistente nelle variabili tra la magnitudine apparente di ciascuna di loro e la durata del relativo periodo di pulsazione.

I suoi apporti furono accolti con entusiasmo dal Prof. Pickering, che la nominò Nube di Magellano, consentendole la pubblicazione, sull'Harvard College Observatory Circular, di uno studio dall'importanza cardinale per la comunità scientifica perché offriva la chiave per calcolare la distanza tra la Terra e le stelle.

L'intera zona d'ombra era la fame: compariva infatti quella di Edward Charles Pickering, che si limitava a premiare che il continuo era stato redatto da Miss Leavitt. L'attenzione di Henrietta fu foriera di grandi sviluppi, sintetizzabili nella scoperta che l'universo era molto più esteso di quanto non si fosse pensato fino a quel momento.

Tra coloro che hanno i maggiori debiti di riconoscenza verso la Leavitt compare sicuramente Edwin Hubble, che, basandosi proprio sulla relazione tra magnitudine e periodo di pulsazione, si rese conto che la Via Lattea non era l'unica galassia dell'universo, rivoluzionando la conoscenza dell'epoca.

La Leavitt avrebbe meritato il Nobel, ma quando il matematico e il teorico dei diritti della donna – Olofinla Williams – fu nominata all'Accademia svedese delle Scienze, propose di candidarla per la fisica, scoppiò che la gentile "Miss" era morta anni prima, poco dopo essere stata nominata capo del Dipartimento di Fotometria del Harvard Observatory, che nel 1921 era diventato il nuovo direttore dell'Harvard Observatory.

Insomma, Henrietta Swan Leavitt, rimasta ufficialmente "computer" quasi fino al termine della sua carriera, riuscì a penetrare i misteri dell'universo, ma non a sfondare il farraginoso "soffitto di cristallo". Una vita segnata dalla luminosità delle stelle e dall'ombra in cui l'hanno tenuta le convenzioni sociali.

Le hanno dedicato un cratere sulla Luna. Buia faccia nascosta...

Al Castello di Suse ho portato tre tele a fondo chiaro, dove le stelle sono state ricamate in nero con i miei negativi fotografici di Miss Leavitt. Due invece sono realizzate su cotone tinto a mano, scuro come la notte in cui spicca la brillantezza delle stelle di cui Henrietta indagò la variabilità aprendo la strada agli studi che ci avrebbero dimostrato che la Via Lattea non è l'unica galassia. Uno di questi tessuti c'ha una trama poco fitta, che ben rivela il disegno sul retro e ci riporta alla riflessione di J.D. Barrow.

Anche se in altri casi ho usato la macchina per cucire, questa volta ho realizzato tutto a mano, proprio così calmi nel mio mondo di Miss Leavitt. È stato necessario un grandissimo impegno, anche in termini di tempo, per completare questo corpus di opere esposto al Castello di Suse: la quinta tela ha richiesto un anno di lavoro. Ma non mi fermerei qui: il mio obiettivo è arrivare a sette, un numero che ricorda le 1.777 stelle variabili nelle Nubi di Ma-

gellano studiate da Miss Leavitt.

Anni fa in una sala del vecchio Museo del Cairo, delittata rispetto al Tesoro della celeberrima tomba di Tutankhamon, vidi un cartello con il perfetto stato di conservazione e la precisione dei minuscoli punti delle cuciture laterali che sono riusciti a resistere per milioni di anni a una donna, probabilmente una schiava, rimasta senza nome. Oggi l'ago e il filo di Ilaria Margutti fanno emergere una grande scienziata dalla zona d'ombra in cui le convenzioni della sua epoca l'avevano relegata ed insieme a questo idealmente il lavoro e la perizia di innumerevoli e sconosciute ricamatrici.

Abbiamo pubblicato un articolo sui 50 anni dell'Associazione Astrofili Segusini nel numero di giugno 2023, pp. 78-85.

PASSAGGI e SCONFINI 93



“NOVA”

È proseguita la pubblicazione sul nostro sito della newsletter aperiodica *Nova*. Abbiamo invece ridotto per motivi logistici l'invio costante, tramite posta elettronica, della comunicazione dell'uscita dei vari numeri a Soci e Simpatizzanti. Fino al 31 dicembre 2023 i numeri pubblicati sono 2490.

Alla missione Euclid dell'ESA abbiamo dedicato le **Nova 2401** del 1° agosto e **2455** del 7 novembre 2023. Nei mesi scorsi avevamo dedicato le **Nova 2344** del 4 maggio e **2381** del 1° luglio 2023.

Al James Webb Space Telescope (JWST) abbiamo dedicato le **Nova 2407, 2408 e 2410** (10, 11 e 21 agosto), **2419 e 2428** (4 e 28 settembre), **2459, 2460 e 2463** (17, 18 e 23 novembre), **2476, 2479 e 2488** (10, 13 e 28 dicembre 2023).

Nei mesi scorsi al JWST avevamo dedicato le **Nova 2142** (18 maggio 2022), **2150 e 2152** (8 e 10 giugno), **2170, 2175 e 2177** (8, 13 e 16 luglio), **2195 e 2196** (26 e 27 agosto), **2200 e 2214** (7 e 24 settembre), **2230 e 2232** (26 e 28 ottobre), **2246** (25 novembre), **2257** (13 dicembre), **2277 e 2282** (21 e 29 gennaio 2023), **2284 e 2289** (2 e 10 febbraio), **2308** (15 marzo), **2325** (8 aprile), **2348** del 10 maggio, **2360, 2361, 2363 e 2365** rispettivamente del 6, 7, 11 e 15 giugno, **2384, 2391, 2397** rispettivamente del 6, 13 e 24 luglio 2023.

Per la rubrica “*Luna e gli altri...*”, curata da Elisabetta Brunella, sono state pubblicate:

- * la **Nova 2405** dell'8 agosto 2023 (n. 26), “Le stelle di Miss Leavitt”;
- * la **Nova 2429** del 29 settembre 2023 (n. 27), “‘Cadetti dello Spazio’ sul grande schermo: Asteroid City esce nelle sale italiane”;
- * la **Nova 2433** del 4 ottobre 2023 (n. 28), “Sputnik e Sputnik”;
- * la **Nova 2448** del 31 ottobre 2023 (n. 29), “Metalli sovrani”;
- * la **Nova 2478** del 12 dicembre 2023 (n. 30), “The Uhuru Catalogues”;
- * la **Nova 2480** del 15 dicembre 2023 (n. 31), “Threads”;
- * la **Nova 2489** del 30 dicembre 2023 (n. 32), “Corpi celesti sulle bandiere”.

Abbiamo voluto ricordare il giorno esatto del 50° compleanno dell'AAS con la **Nova 2434** del 9 ottobre 2023 dedicata a NGC 6888 (Crescent Nebula).

Sulla **Nova 2477** dell'11 dicembre 2023 abbiamo ricordato l'afelio della cometa P1/Halley e l'inizio del suo viaggio di ritorno verso la Terra che durerà 38 anni. Ringraziamo Beppe Ellena che con una e-mail ci ha ricordato l'evento.

La **Nova 2481** del 16 dicembre 2023 è stata dedicata alla *Giornata Nazionale dello Spazio 2023*.

Ai dieci anni dal lancio di telescopio spaziale Gaia abbiamo dedicato le **Nova 2482 e 2483** (19 e 20 dicembre 2023).

Abbiamo dedicato l'ultima **Nova** del 2023 (**2490** del 31 dicembre) ad una recente foto delle Geminidi di Gino Zanella (12 dicembre) e a un pensiero sulla scienza di Philip Plait, astrofisico, tratto da un suo libro appena pubblicato.

CONSIGLIO DIRETTIVO

Il 17 novembre 2023, dalle ore 21:30 alle ore 23:10, si è tenuto un Consiglio direttivo telematico dedicato in particolare ad un bilancio delle attività effettuate nel corrente anno e alla valutazione di alcune di quelle previste nel prossimo.



PROSSIME RIUNIONI

Le prossime riunioni mensili si svolgeranno secondo modalità comunicate tempestivamente via e-mail a Soci e Simpatizzanti. La programmazione di massima, come al solito, sarà pubblicata su una *Nova* all'inizio del prossimo anno.



ATTIVITÀ DELL'AAS NEL 2023

5 Circolari interne, di cui 1 numero speciale, per un totale di 99 pagine

227 Nova, per un totale di 486 pagine

1 organizzazione del X Barcamp "Cielipiemontesi" a Susa (TO) e **21 partecipazioni**, di cui **3 come relatori**

1 contributo mensilmente rappresentato sul sito dell'Unione Astrofili Italiani - UAI (dal settembre 2012)

2 articoli sulla rivista "Passaggi e Sconfini"

1 risposta a Questionario UAI sulle attività del 2022

3 partecipazioni, come uditori, a **incontri telematici EduNAF e UAI** (1), **UAI, Gruppo Astrofile e EduNAF** (1) e **UAI e ASIMOF** (1)

3 mostre proposte: "Incontri... in Mongolia", a Bussoleno dall'11 al 27 marzo 2023; **"Le stelle di Miss Leavitt"** di Ilaria Margutti, a Susa dal 12 agosto al 9 settembre 2023; **"Dal tramonto all'alba... Cieli di Valsusa"** di Vittorio Palma, a Susa dal 15 settembre al 9 ottobre 2023

1 inaugurazione mostra "Incontri... in Mongolia", a Bussoleno, l'11 marzo 2023, con intervento di Suor Lucia Bartolomasi, nella sede della mostra, e intervento del Card. Giorgio Marengo, in collegamento telematico dalla Mongolia

1 evento "Polvere di stelle..." e inaugurazione mostra "Le stelle di Miss Leavitt", a Susa, il 12 agosto 2023, con interventi di Ilaria Margutti e di Alberto Cora

7 incontri con Università della terza età di Bussoleno (3), Oulx (2) e Susa (2)

1 sessione di astrofotografia in Rifugio (Casa Assietta)

1 evento (Asteroid Day) a Susa

1 evento (InOMN) a Susa

1 serata dedicata a scienza e fantascienza (con lo scrittore Claudio Secchi)

1 incontro in sede e in Specola con Classe V di Scuola primaria statale di Susa (TO)

1 incontro in sede e in Specola con ragazzi di Milano impegnati in attività con la Fondazione JobsFactory, a Bardonecchia

1 intervento divulgativo (e osservativo) a Courmayeur (AO) in occasione della Summer School "Ghiaccio fragile"

1 intervento al Castello in occasione dell'inaugurazione di una mostra di artisti locali

1 serata osservativa per Campo estivo al Parco della Mandria (TO)

2 veglie alle stelle con Gruppi Scout: a Bar Cenisio, frazione di Venaus, con il Susa 1°, e a Sagnalonga, frazione di Cesana Torinese, con il Bardonecchia 1°

1 serata osservativa a Sansicario, in occasione dei Campionati Europei di tiro con l'arco

1 intervento a Bussoleno all'incontro conclusivo del progetto "Tempo Curioso"

1 osservazione solare con Classe V di Scuola primaria di Buttigliera Alta (TO)

11 riunioni mensili, aperte a Soci e Simpatizzanti, in sede, alcune anche con la possibilità di un collegamento telematico

4 Consigli direttivi (di cui 3 solo telematici)

1 Assemblea ordinaria dei Soci, in sede



ITALO CALVINO (1923-1985) A 100 ANNI DALLA NASCITA

Io credo che il mondo esista indipendentemente dall'uomo: il mondo esisteva prima dell'uomo ed esisterà dopo, e l'uomo è solo un'occasione che il mondo ha per organizzare alcune informazioni su se stesso.

Italo Calvino

Frase pronunciata durante un'intervista del 1967 ("Je ne suis pas satisfait de la littérature actuelle en Italie", *Gazette de Lausanne*, 3-4 giugno 1967, intervistato dalla scrittrice svizzera Madeleine Santschi), citata da Massimo Mazzoni, "L'Uomo nell'Universo anantropico di Calvino", *Giornale di Astronomia*, settembre 2023, vol. 49, n. 3, p. 42

La scienza mi interessa proprio nel mio sforzo per uscire da una conoscenza antropomorfa; ma nello stesso tempo sono convinto che la nostra immaginazione non può che essere antropomorfa; da ciò la mia scommessa di rappresentare antropomorficamente un universo in cui l'uomo non è mai esistito, anzi dove sembra estremamente improbabile che l'uomo possa mai esistere.

Italo Calvino

Lezioni americane, *Visibilità*, 1988, citato da Massimo Mazzoni, "L'Uomo nell'Universo anantropico di Calvino", *Giornale di Astronomia*, settembre 2023, vol. 49, n. 3, p. 40

V. anche:

"L'occhio e i Pianeti" di Italo Calvino sulla *Nova* 2450 del 2 novembre 2023

"La contemplazione delle stelle" - Estratto da *Palomar* di Italo Calvino, 1983 (MEDIAlNAF TV), <https://www.youtube.com/watch?v=eGfLofrNpXc>

ADESIONI ALL'AAS

Iscrizioni all'AAS 2023 (quota annuale: 30 €; fino a 18 anni di età: 10 €) con bonifico online sul conto corrente bancario dell'AAS: IBAN **IT 40 V 02008 31060 000100930791** - UNICREDIT BANCA SpA - Agenzia di SUSA (TO).

Per i nuovi soci sul sito è reperibile la scheda di adesione da inviare via e-mail (info@astrofilisusa.it) o da consegnare in sede.

È possibile **destinare all'AAS il "cinque per mille"**, indicando nell'apposito riquadro della dichiarazione dei redditi (modello REDDITI o modello 730: "*Sostegno degli Enti del Terzo Settore iscritti nel RUNTS di cui all'art. 46, c.1, del D.Lgs, 3 luglio 2017, n. 117 [...]*") il codice fiscale **96020930010** e apponendo la firma, oppure, se si compila la dichiarazione OnLine, inserendo il codice fiscale della nostra Associazione nel campo relativo alla scelta dei destinatari.





ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

APS - ASSOCIAZIONE DI PROMOZIONE SOCIALE
dal 1973 l'associazione degli astrofili della Valle di Susa

Sito Internet: www.astrofilisusa.it

E-mail: info@astrofilisusa.it

Telefoni: +39.0122.622766 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: secondo venerdì 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 (Google Earth)

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 (Google Earth),

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

Codice astrometrico 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 <https://grangeobs.org>

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: Via General Cantore, angolo 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 2023: 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)

Responsabili per il triennio 2021-2023:

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

Settore culturale multidisciplinare:

Responsabile: Elisabetta Brunella

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 its foundation in 1973, it has continuously been performing astronomical research, publishing Susa Valley (Turin area) local ephemerides and organizing star parties and public conferences.

Circolare interna n. 233 – Dicembre 2023 – Anno LI

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.

La Circolare interna dell'Associazione Astrofili Segusini APS (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:

Andrea Bologna, Elisabetta Brunella, Paolo Bugnone, Davide Dapos, Alessio Gagnor, Manuel Giolo, Davide Guidoni, Ilaria Margutti, Valentina Merlino, Vittorio Palma, Matteo Perdoncin, Paolo Pognant, Gino Zanella e Andrea Ainardi

