

# ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

10059 SUSA (TO)

Circolare interna n. 225

Aprile 2022

## ENERGIA E MATERIA OSCURA?

Il premio Nobel del 2011 fu attribuito a Saul Perlmutter con Brian P. Schmidt e Adam Riess per la scoperta che l'accelerazione dell'Universo "sembrava" cresciuta dagli anni '30 con Edwing Hubble, che usò l'Hooker Telescope, ma attraverso lo studio di supernovae in lontanissime galassie. Questa crescita doveva essere spiegata da qualche forza e da materia incognita. Oppure quello che si osserva è tutta una illusione?

Ma cominciamo dall'inizio, Fritz Zwicky con telescopi Schmidt a Monte Palomar, il primo che introdusse il termine "materia oscura", da tutti viene unanimemente chiamato un precursore ad usare la meccanica newtoniana (teorema viriale, nel 1933) per gli ammassi di galassie, ma queste sue idee non dovevano neanche apparire secondo me, visto che era già stata contestata dalla teoria ristretta di Einstein formulata all'inizio del secolo scorso, dove la massa anche solo del nostro microscopico Sole poteva deviare i raggi delle stelle, figuriamoci che potrà succedere, come deviazioni, in migliaia di galassie con centinaia di milioni di soli, dove lo spazio-tempo sarà pesantemente curvato e ripiegato. Le equazioni di Newton presuppongono infatti uno spazio orbitale "piano" ma la precessione dell'orbita di Mercurio non ha mai quadrato a pensarla così: molti astronomi nell'800 non trovarono nulla di meglio di presupporre un pianeta ancora più interno, battezzato Vulcano. Oggi tale ipotetico ed "arrostito" pianeta lo si considera una chimera (grazie alla Teoria della Relatività che la spiega perfettamente), e francamente spero che la materia ed energia oscure tra qualche decennio abbiano lo stesso destino.

La descrizione delle varie teorie newtoniane modificate (MOND) per adattarle ad "attrattori forti" (buchi neri), pur screziate con impianti relativistici, purtroppo non convincono in tutti i casi (tuttavia, dovrebbero proprio farlo?). La Teoria della Relatività, finora mai confutata, utilizza formulazioni matematiche chiamati "tensori" per descrivere le non-linearità del problema spazio-tempo che in ultima analisi ha a che fare con la velocità del nostro sistema di riferimento. Tale Teoria funziona anche quando questa velocità è pari a quella della luce, con buona pace degli spettrometrismi che la usano per mappare l'Universo. Il fatto che la sua espansione non "appaia" più costante e lineare ma quadratica, non sarà che ci si basa su quei casi per cui le distanze dal nostro Sistema Solare siano relativistiche (ovvero prossime al Big Bang), e quindi fondamentalmente non-lineari nella curvatura dello spazio-tempo?

È comunque già evidente che le "teorie dell'energia e della materia oscure" disturbino non poco vari correnti di pensiero accademico e scientifico, che ben conoscono il fatto che all'inizio del secolo scorso si pensasse ancora che lo spazio fosse composto da una materia chiamata "Etere", un

concetto che fu definitivamente soppiantato dalla Teoria della Relatività di Einstein, che dimostrò che lo spazio era composto di vuoto perlopiù.

Ora alcuni matematici (che assumo teorici puri) si sono preoccupati di modificare tale teoria tensoriale per costruire universi con leggi simmetriche, ma mi chiedo dove sia la simmetria in un sistema non-lineare, dove man mano che si avvicina alla Singolarità (il Big Bang appunto), dove tra l'altro non sono il solo a pensare che la materia barionica abbia formato il nostro Universo, analogamente a quella non-barionica, che avrà formato il proprio. Il fatto poi che si captino positroni nello spazio assumo possa essere insito nella non-linearità di tale fenomeno (quando  $2+2$  poteva valere 3.8 o 4.2, oppure persino 42 per un altro possibile Big Bang). Potrebbe essere anche dovuto a ponti relativistici in un universo ripiegato su se stesso, i cosmologi l'hanno ben previsto. Se così fosse, potremmo trovarci a percorrere la sua parte curvilinea che dovrebbe avere, e allora, se i concetti di materia ed energia oscure ci saranno ancora, ve ne dovrà essere sempre più per spiegarla, per poi tornare improvvisamente ad un'espansione lineare, così com'era negli anni '30 del '900. Tuttavia se vedremo che le galassie si riavvicinano tra loro, vi sarà sicuramente una successiva Singolarità. Questo mi parrebbe molto più "simmetrico" per l'Universo e la sua materia, visibile perlopiù, oppure "occultata" alla vista dalle pieghe dello spazio-tempo, se i conti sembrassero non tornare.

In ultima analisi qui parliamo di ciò che la Scienza confuta, come l'Etere o Vulcano, oppure accetta! Tuttavia veramente servono alcuni decenni per qualsiasi revisione di pensiero?

Pare inoltre che l'essere umano quando non comprenda ancora un fenomeno faccia prima ipotesi campate in aria (sempre secondo me), e solo dopo molto tempo usi un buon senso scientifico, per spiegare l'Universo ma anche per stigmatizzare certe teorie, che si basano su ipotesi non comprovabili, invisibili o persino immaginarie. Per la Scienza, infatti, tutto dev'essere comprovato, altrimenti quelle teorie non funzionano.

p.p.

#### **Alcuni articoli recenti sull'argomento:**

Gauri Sharma, Paolo Salucci e Glenn van de Ven, "Observational evidence of evolving dark matter profiles at  $z \leq 1$ ", *Astronomy & Astrophysics* 659, A40 (2022)

<https://www.media.inaf.it/2022/02/11/materia-oscuro-interagente/> (Redazione SISSA, "Materia oscura 'brutta' nelle galassie lontane", *MEDIA INAF*, 11 febbraio 2022)

Miguel Bezares, Ricard Aguilera-Miret, Lotte ter Haar, Marco Crisostomi, Carlos Palenzuela e Enrico Barausse, "No Evidence of Kinetic Screening in Simulations of Merging Binary Neutron Stars beyond General Relativity", *Physical Review Letters*, Volume 128, Issue 9, 4 March 2022

<https://www.sissa.it/it/news/energia-oscuro-le-stelle-di-neutroni-ci-diranno-se-%C3%A8-solo-un%E2%80%99illusione> (Redazione SISSA, "Energia oscura: le stelle di neutroni ci diranno se è solo un'illusione", v. *Nova* 2100 del 6 marzo 2022)

*Giornale di Astronomia* - Rivista di informazione, cultura e didattica della Società Astronomica Italiana (SAIt), Fabrizio Serra Editore, vol. 48°, n. 1, marzo 2022:

Carlo Nipoti, "Anomalie gravitazionali: materia oscura o nuove leggi fisiche?", pp. 12-18

Marco Cirelli, "La materia oscura: un nuovo tipo di particelle tutte da scoprire", pp. 19-27

Federico Lelli, "Nuove teorie gravitazionali: un'alternativa alla materia oscura", pp. 28-35



## PROFONDO CIELO: M35, M46 E M47

**M35** è un brillante ammasso aperto visibile nella costellazione dei **Gemelli** facilmente rintracciabile a circa due gradi a ovest di **Propus** la stella del "piede" dei Gemelli di magnitudine 3,3. M35 si trova a circa 3000 anni luce dalla Terra, copre visualmente un'area di 30', come la Luna piena, e con la sua magnitudine di 5,5 può essere visto anche a occhio nudo sotto un cielo buio. Con un buon binocolo appare come una larga macchia lattiginosa con qualche minuscola stellina, mentre un piccolo riflettore di 12-15 cm di apertura rivela almeno un centinaio di stelline dalla magnitudine 8 alla 12. M35 si trova molto vicino all'eclittica, per questo motivo viene spesso avvicinato e anche occultato dalla Luna e dai pianeti.

A meno di mezzo grado verso sud è visibile il piccolo compatto ammasso **NGC 2158** di nona magnitudine. Si tratta di un ammasso composto da stelle vecchie e situato a oltre 16.000 anni luce. Visualmente con un binocolo (naturalmente sotto un cielo molto buio e trasparente) si intravede una piccola debole macchietta nebulosa: sono riuscito a risolverlo solo parzialmente col mio Newton da 15 cm utilizzando 150x, per questo sono rimasto piacevolmente sorpreso nel vederlo risolto nell'immagine ripresa con un apo da 70 mm.

A circa un grado a sud-est di M35 troviamo il piccolo e abbastanza disperso ammasso **IC 2157** (nell'angolo in basso a destra) situato a una distanza stimata di 6700 anni luce.



**M35 nei Gemelli con NGC 2158 e IC 2157** – Somma di 30 immagini da 120 secondi a 3200 ISO. Canon EOS1300D modificata super UV-IR cut + filtro IDAS LPS D1+ apo Tecnosky 70/474 su HEQ5 Synscan. Guida QHY5L-IIIm su TS 69/240. Elaborazione PixInsight e Photoshop CS5. *(Immagine di Gino Zanella)*



**M46 e M47** sono una bella coppia di ammassi stellari aperti individuabili nel nord della costellazione della **Poppa**. Sono visualmente separati da poco più di un grado, ma diversi nelle caratteristiche e nella distanza. M47 di magnitudine 4,2 è il più luminoso dei due; di dimensioni pari al diametro lunare è visibile anche a occhio nudo sotto un cielo limpido e buio, contiene una cinquantina di stelle e la sua distanza è stimata in 1600 anni luce, mentre M46, di magnitudine 6 e di dimensioni visuali simili, contiene almeno 500 stelle di cui circa 150 di magnitudine compresa tra la decima e la tredicesima, con una distanza stimata in oltre 5000 a.l.

M47 è piuttosto giovane con un'età di circa 80 milioni di anni e contiene molte stelle blu, mentre M46, molto più vecchio con un'età di circa 300 milioni di anni, contiene diverse stelle rosse.

Una peculiarità interessante di M46 è la presenza al suo interno di una nebulosa planetaria, **NGC 2438** (nel piccolo riquadro in basso a sinistra), di undicesima magnitudine che tuttavia sembra essere solo sovrapposta all'ammasso dato che risulta, da recenti stime, almeno duemila anni luce più vicina.

I due ammassi si trovano in una zona ricca di stelle e oggetti del cielo profondo: nella foto qui sotto, ripresa con un apocromatico da 70 mm di apertura e 474 mm di focale, possiamo riconoscere sopra M46 un'altra piccola planetaria la **PK231+4.1**, di magnitudine 14, al centro in basso il piccolo ammasso **NGC 2425** composto da diverse stelle rosse, in alto sopra M47 troviamo l'ammasso **NGC 2423** di magnitudine 6,7. Molto bella la visione d'insieme di questi ammassi visti attraverso un buon binocolo.

g.z.

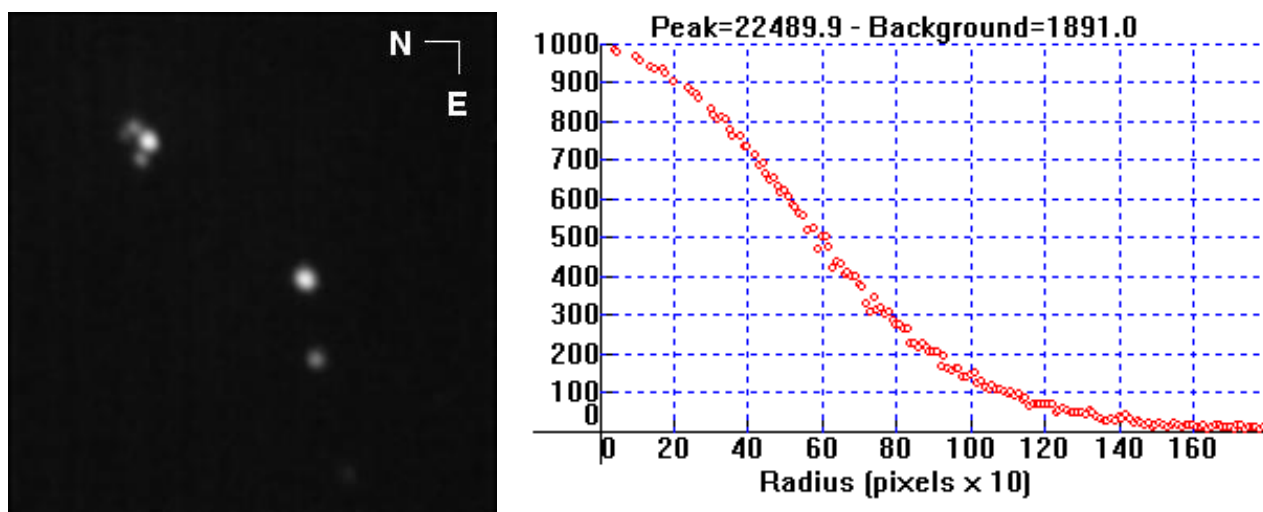


**M46, M47 + NGC 2438 + NGC 2425 + NGC 2423 + PK231+4.1 nella Poppa** – Somma di 30 immagini da 120 secondi a 3200 ISO. Canon EOS1300D modificata super UV-IR cut + filtro IDAS LPS D1 + apo Tecnosky 70/474 su HEQ5 Synscan. Guida QHY5L-IIIm su TS 60/240. Elaborazione PixInsight e Photoshop CS5.

*(Immagine di Gino Zanella)*



## TRAPEZIO IN M42

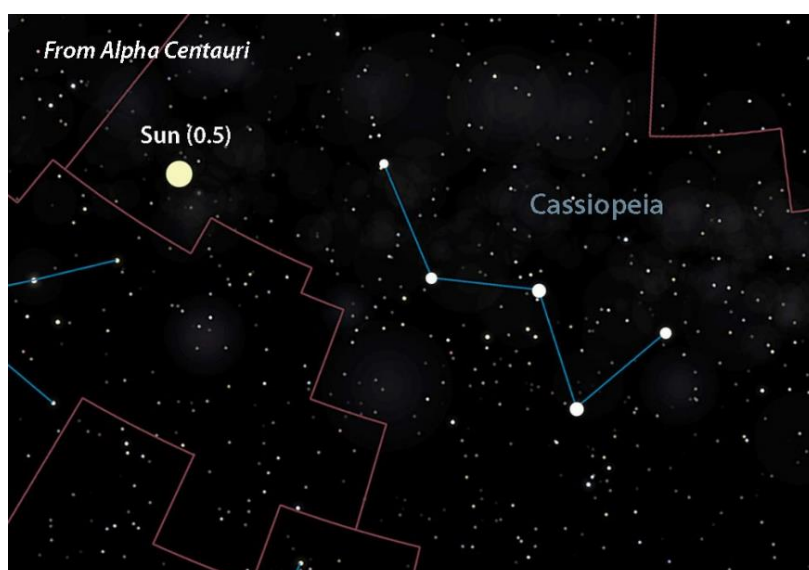


A sinistra, la prima luce al Grange Observatory della camera ad alta risoluzione QHY5V con il canale infrarosso Sloan i sul Trapezio in M42, o gruppo Theta Orionis, eseguita il 22 febbraio c.a. A destra la visione del pessimo seeing della serata pari ad un FWHM della gaussiana stellare di 6 as in infrarosso. Uso della speckle imaging sul telescopio di 300 mm con processamento di 1500 riprese di 80 millisecondi e scelta delle migliori 24 immagini.

p.p.

## IL SOLE VISTO DA ALTRE STELLE

Segnaliamo un interessante articolo apparso su *Sky & Telescope* del 2 febbraio 2022 (Bob King, "See the Sun from other Stars") che mostra come si potrebbe vedere il nostro Sole (e la sua magnitudine) da diverse altre stelle della nostra Galassia.



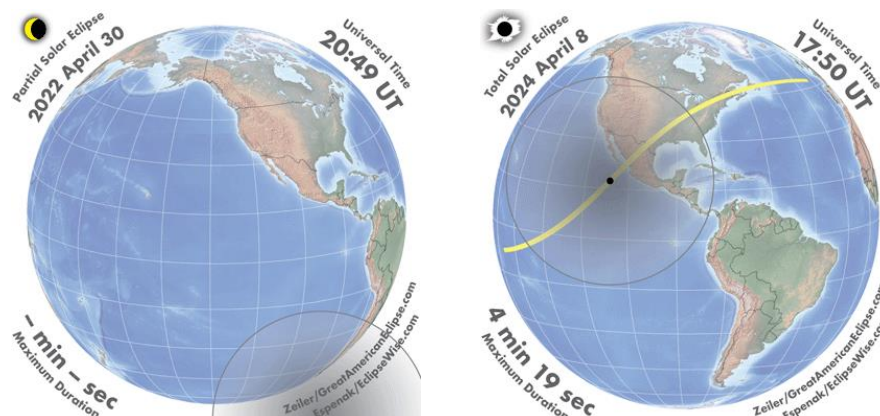
Il Sole visto da Alpha Centauri  
(da *Sky & Telescope* – Celestia, with additions by Bob King).

<https://skyandtelescope.org/astronomy-blogs/explore-night-bob-king/see-the-sun-from-other-stars/>



## ANIMAZIONI DI ECLISSI SOLARI

Michael Zeiler e Fred Espenak hanno realizzato una serie di animazioni di eclissi, una per ogni eclisse solare durante il 21° secolo: 224 eclissi in tutto. Le animazioni possono essere scaricate, salvate e utilizzate liberamente purché non vengano modificate.



Eclisse parziale totale di Sole del 30 aprile 2022 e totale dell'8 aprile 2024:  
Global Eclipse Animation - Michael Zeiler ([GreatAmericanEclipse.com](http://GreatAmericanEclipse.com)) e Fred Espenak ([EclipseWise.com](http://EclipseWise.com)).

## THE MOON GALLERY

The Moon Gallery è un'installazione artistica internazionale e collaborativa che ospita i semi di una cultura interplanetaria futura e condivisa. In collaborazione con Nanoracks, supportato da Voyager Space, il carico utile di prova di 64 opere, ciascuna non più grande di un centimetro cubo, è stato lanciato a bordo della missione di rifornimento NG-17 Cygnus il 19 febbraio 2022.

La galleria è realizzata da artisti provenienti da Asia, Europa, Nord America, Sud America e Africa. Mentre si spera che la galleria susciti conversazioni e porti serenità agli astronauti a bordo della Stazione Spaziale Internazionale, la sua missione ha anche uno scopo scientifico. La Moon Gallery sarà installata all'interno di un Nanoracks Nanolab, come bersagli mobili per osservazioni e test con telecamere.

La Moon Gallery Foundation è un'organizzazione culturale senza scopo di lucro con sede nei Paesi Bassi e fondata nel 2020 da Anna Sitnikova, Elizaveta Glukhova, Bernard Foing e Charlotte ten Holder.

[https://www.moongallery.eu/wp-content/uploads/2022/02/Moon\\_Gallery-ISS-press-release.pdf](https://www.moongallery.eu/wp-content/uploads/2022/02/Moon_Gallery-ISS-press-release.pdf)

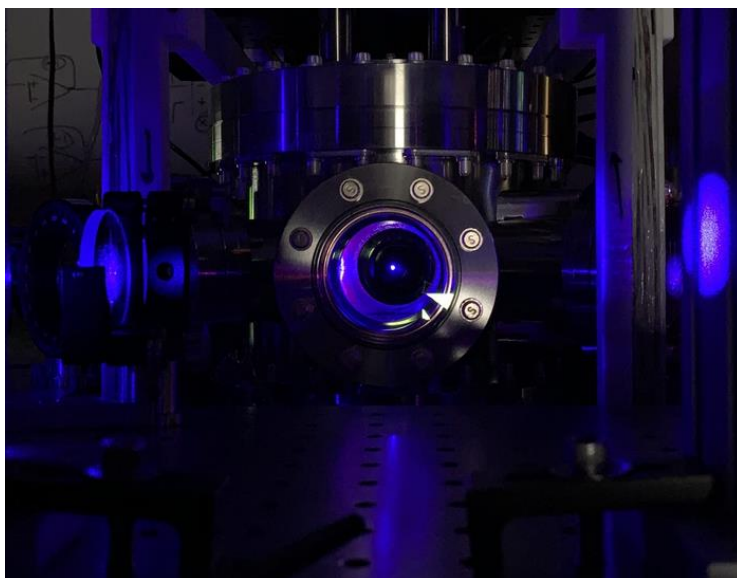


The Moon Gallery. Griglia 8x8, 64 pezzi; novembre 2021.



# DILATANDO IL TEMPO, UN MILLIMETRO ALLA VOLTA

*Grazie a orologi atomici a reticolo ottico con atomi di stronzio fino a 50 volte più precisi di quelli usati fino a oggi, due team statunitensi sono riusciti a misurare gli effetti – previsti dalla relatività generale di Einstein – della dilatazione gravitazionale del tempo su spazi di pochi millimetri. È un avanzamento tecnologico che potrà avere ricadute sperimentali anche per le ricerche sulla materia oscura e per lo studio dell'interazione fra gravità e meccanica quantistica. Da MEDIA INAF del 16 febbraio 2022 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Marco Malaspina.*



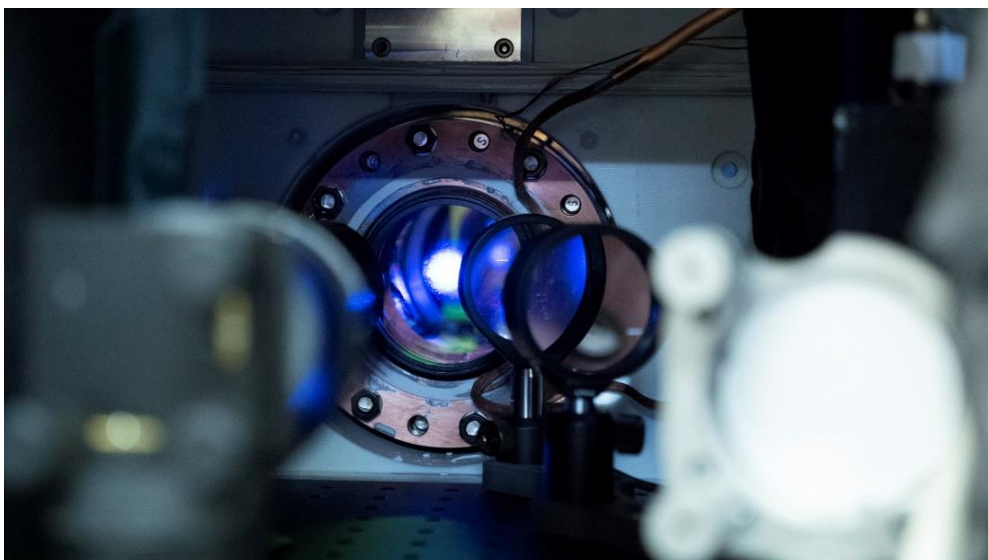
La camera a vuoto dell'apparato sperimentale del team della University of Wisconsin-Madison. Crediti: Shimon Kolkowitz

Spazio e tempo sono intimamente interconnessi. Al punto che se spostiamo un orologio verso l'alto quello prende a correre un po' più in fretta. Il motivo è la cosiddetta dilatazione gravitazionale del tempo: un fenomeno previsto oltre cento anni fa dalla relatività generale di Einstein e ben noto, per esempio, ai progettisti di sistemi Gps, che per calcolare correttamente la posizione in cui ci troviamo devono apportare correzioni relativistiche, visto che gli orologi dei satelliti si trovano molto più in alto dei nostri – e dunque soggetti a una minore gravità.

Volendo sfruttare il fenomeno al contrario, se invece di correggere lo scarto misurassimo quanto è grande, potremmo calcolare a ritroso l'altitudine di quei satelliti: tralasciando qui per semplicità un altro effetto relativistico (previsto dalla relatività ristretta, e dipendente non dalla gravità ma dalla velocità), guardando quanto gli orologi a bordo dei satelliti vanno più veloci dei nostri saremmo in grado di dire a che altezza orbitano. Com'è stato fatto con successo già fin dal 1976 con l'esperimento su razzo Gravity Probe A, per esempio.

Ma a che precisione possiamo arrivare? Dipende essenzialmente dagli orologi che usiamo, e negli ultimi tempi i progressi sono stati impressionanti. Già da qualche anno disponiamo di orologi atomici tali da rilevare la diversa pendenza della curvatura dello spaziotempo – perché in fin dei conti di questo si tratta – per distanze verticali di pochi centimetri.

Due articoli pubblicati oggi su *Nature* annunciano ora un ulteriore passo avanti: dai centimetri le distanze si sono ridotte al millimetro. Guidati uno dagli scienziati del JILA e l'altro da quelli della University of Wisconsin-Madison, entrambe istituzioni statunitensi, sfruttano tutt'e due apparati sperimentali a base di atomi di stronzio, portati a temperature ultrafredde e controllati con fasci di luce laser. Noti come orologi atomici a reticolo ottico, sono dispositivi in grado di misurare le differenze di tempo con una precisione equivalente a perdere un solo secondo ogni 300 miliardi di anni.



L'apparato sperimentale usato al Jila. Crediti: Jacobson/Nist

Usando uno di questi reticoli ottici, nei laboratori del Jila gli scienziati sono addirittura riusciti a rilevare il diverso *redshift* gravitazionale ai due estremi di *un'unica nube* di centomila atomi di stronzio. Lo spostamento verso il rosso era minuscolo, attorno a  $10^{-20}$ , come previsto dalla relatività generale. Dopo 90 ore di acquisizione dati, la precisione raggiunta era 50 volte migliore rispetto a quella di qualsiasi altra misura con orologi atomici ottenuta in precedenza.

«Stiamo passando a un mondo completamente nuovo, un regime in cui è possibile esplorare la meccanica quantistica nello spazio-tempo curvo», dice uno degli autori dello studio, Jun Ye del Jila. «Se riusciremo a misurare il *redshift* con una precisione dieci volte superiore a questa, saremo in grado di vedere le onde di materia degli atomi attraverso la curvatura dello spazio-tempo. Misurare la differenza di tempo su una scala così piccola potrebbe permetterci di scoprire, ad esempio, che la gravità interrompe la coerenza quantistica, il che potrebbe spiegare perché il nostro mondo a scala macroscopica è classico».

Indagini all'intersezione fra relatività generale e meccanica quantistica a parte, questi progressi nel campo degli orologi atomici – grazie alla loro sensibilità ai campi gravitazionali – potranno avere un ruolo importante per la geodesia e persino negli studi sulla materia oscura, il cui effetto sulla curvatura dello spazio-tempo potrebbe risultare misurabile su piccola scala.

«Immaginate una nube di materia oscura che transita attraverso una rete di orologi: è possibile che, confrontandoli, si riesca a vedere questa materia oscura?», si chiede Shimon Kolkowitz, della University of Wisconsin-Madison, anch'egli autore di uno dei due studi. «È un esperimento al di là della portata di qualunque apparato sperimentale prima disponibile, ma da oggi è possibile farlo».

**Marco Malaspina**

<https://www.media.inaf.it/2022/02/16/time-dilation-atomic-clocks/>

Tobias Bothwell, Colin J. Kennedy, Alexander Aepli, Dhruv Kedar, John M. Robinson, Eric Oelker, Alexander Staron e Jun Ye, “Resolving the gravitational redshift across a millimetre-scale atomic sample”, *Nature* 602, pages 420-424 (2022)

Xin Zheng, Jonathan Dolde, Varun Lochab, Brett N. Merriman, Haoran Li e Shimon Kolkowitz, “Differential clock comparisons with a multiplexed optical lattice clock”, *Nature* 602, pages 425-430 (2022)

Sul fenomeno della dilatazione del tempo, v. il video di Gabriele Ghisellini, “Il red-shift gravitazionale”: <https://www.youtube.com/watch?v=HAtXAhBD3SI>



# DALLO SPAZIO ARRIVERÀ UN AIUTO PER IL PIANETA

L'Agenda 2030 delle Nazioni Unite pone obiettivi per lo sviluppo sostenibile del pianeta, per la riduzione delle disuguaglianze, per l'eliminazione delle povertà, per la pacificazione delle regioni di conflitto, ad oggi assai ambiziosi. La gran parte di essi – 169 per l'esattezza, raggruppati in 17 vere e proprie sfide (*Sustainable Development Goals* - SDG'S) – saranno raggiungibili solo facendo leva sull'impiego delle nuove tecnologie sviluppate nella nostra economia della conoscenza, all'interno della quale ruolo rilevante è rivestito dalle tecnologie e infrastrutture spaziali.

È significativo ricordare che le osservazioni della Terra dallo spazio, con i sistemi di navigazione satellitare e con quelli di connettività globale, a livello locale e globale, sono state riconosciute ufficialmente dalle Nazioni Unite come strumenti utili alla tutela del pianeta, nella gestione delle aree di crisi, in caso di emergenze climatiche o ambientali, o di disastri naturali.

Esempi concreti a cui riferirci non mancano, così come anche considerando i contributi dallo spazio per lo studio e analisi dell'impatto dei cambiamenti climatici. Per altro, essendo le tecnologie spaziali abilitanti e trasversali a tutte le attività, allo stesso modo, lo sono a supporto di moltissimi degli SDG. Pensiamo, ad esempio, alla prima grande sfida posta dall'Agenda 2030, ovvero, quella per l'eliminazione della povertà. «Un traguardo questo che comprende la protezione delle fasce più povere e vulnerabili delle popolazioni, l'accesso globale a servizi di base e il sostegno alle comunità colpite da eventi naturali estremi, cambio climatico e crisi economiche: molto di tutto questo può essere garantito attraverso l'analisi dallo spazio delle intensità delle attività, dell'impiego delle risorse naturali e attraverso la previsione dei fenomeni naturali» spiega il fisico Massimo Comparini, amministratore delegato di Thales Alenia Space Italia.

Molte fondazioni umanitarie hanno cominciato a generare mappe di povertà territoriali, proprio integrando dati spaziali: un'operazione assai utile al fine di predisporre censimenti tesi alla valutazione, su larga scala, degli effetti di misure mirate di sviluppo. Misure dirette o indirette sono, ad esempio, quelle della intensità della illuminazione notturna, della distribuzione e della tipologia di villaggi, dello stato e del tasso di crescita delle aree di vegetazione e, ancora, della produttività e ciclicità delle coltivazioni agricole.

Consideriamo il secondo obiettivo in Agenda, che si propone di azzerare fame e malnutrizione: esso implica l'accesso al cibo su scala universale, per combattere malnutrizione, carestie e fame in aree depresse. Il perseguimento di tale obiettivo necessita di metodi di produzione sostenibili, che preservino risorse già scarse, come quella idrica, e richiede pratiche agricole tecnologicamente avanzate. «Le tecnologie spaziali sono molto importanti per aumentare la produttività dei campi, ridurre l'utilizzo di fertilizzanti e sostanze chimiche, sfruttare al meglio le risorse disponibili e nella gestione degli allevamenti di bestiame. Con l'osservazione del pianeta dallo spazio – il programma europeo Copernicus è, con i suoi satelliti Sentinel, il sistema più sofisticato per l'osservazione della Terra – è possibile costruire, combinando i dati dallo spazio con quelli dei sensori in situ, proprio modelli predittivi dell'andamento delle colture, ottimizzando così le risorse, abbattendo il ricorso alle sostanze chimiche e, quindi, incrementando significativamente la produttività», sottolinea Comparini.

Se analizziamo invece l'obiettivo "10", volto a ridurre le disuguaglianze tra comunità, tra i diversi Paesi, ma anche rispetto a condizioni di età, di disabilità e di accesso all'istruzione, osserviamo che le tecnologie spaziali, consentendo la connettività in località remote, estendono l'accesso alle informazioni ad un numero molto più grande di abitanti del pianeta, e lo facilitano a tante altre comunità, finora semi-isolate. «Il cambiamento climatico, al centro dell'obiettivo "13", è tra le urgenze non più differibili: le conseguenze sulle economie del pianeta, sulla quotidianità delle comunità urbane, rurali e costiere, sulla distruzione di flora e di fauna sono solo alcuni effetti ormai evidenti delle emissioni legate alla attività antropiche – prosegue Comparini – le quali, nonostante i piani di contenimento, segnano, anno dopo anno, nuovi massimi storici».

In questo contesto, il monitoraggio della superficie delle foreste e dell'andamento della deforestazione consente di comprendere i fenomeni e l'efficacia di contrasto al deforestamento illegale. «Associando la priorità di preservare, ad esempio, l'Amazzonia, polmone verde del pianeta, con la futura possibilità di monitorare dallo spazio le emissioni di CO<sub>2</sub>, potremmo comprendere come raggiungere uno sviluppo sostenibile, stante i piani di mitigazione nelle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera», sottolinea il fisico.

Occorre non dimenticare, poi, la seconda dimensione globale per conoscere e mitigare gli effetti del cambiamento climatico e dell'impronta ecologia dell'uomo, quella degli oceani. Già oggi siamo nelle condizioni di conoscere temperature, salinità e salubrità delle acque, individuare e monitorare le grandi aree di accumulo delle plastiche, e ricostruire le evoluzioni delle calotte artiche, veri e propri termoregolatori del pianeta e sensori dello stato di salute dello stesso.



Analisi delle superfici artiche, del livello di scioglimento dei ghiacci polari, dello spessore delle calotte e dello stato del ghiaccio ancestrale, detto permafrost, sono conoscenze fondamentali per valutare lo stato del pianeta e ipotizzare percorsi sostenibili. Non di meno indispensabili al mantenimento degli equilibri del pianeta è la protezione della vita marina e la tutela della biodiversità. Preservare ogni forma di vita in mare è proprio al centro dell'SDG 14.

Le comunità costiere, inoltre, rappresentano circa un terzo della popolazione globale e le risorse costiere e marine contribuiscono alla economia del pianeta per circa 28 trilioni di dollari. Tracciamento di natanti e grandi pescherecci, e, analogamente, tracciamento della filiera produttiva e monitoraggio di attività di pesca illegale, sono tutte pratiche adottabili grazie al supporto delle tecnologie spaziali. «L'immensa mole di dati provenienti dallo spazio – i cosiddetti *big data* – e la possibilità di estrarre informazioni, grazie alle attuali capacità di calcolo, consentono oggi di costruire modelli del pianeta che forniscono informazioni relative alla comprensione dei fenomeni in corso e all'efficacia delle azioni di mitigazione. Verranno sviluppati molti nuovi servizi a sostegno degli obiettivi di sostenibilità e anche in questo settore l'Italia è all'avanguardia», specifica Luigi Pasquali, coordinatore delle attività spaziali di Leonardo e Amministratore Delegato di Telespazio.

Nei prossimi anni la Commissione europea e l'Agenzia Spaziale Europea daranno impulso allo sviluppo di un modello digitale del pianeta molto promettente. Ad oggi è impensabile raggiungere la sostenibilità del pianeta, rinunciando al supporto delle tecnologie spaziali: sono uno strumento essenziale ed efficace nell'indirizzare molti degli obiettivi delle Nazioni Unite, da qui a fine decade, ad una maggiore equità sociale ed economica, e per combattere disuguaglianze e ingiustizie. Una prospettiva etica e culturale diversa nell'utilizzo delle tecnologie di oggi e di domani per un ambiente più accogliente per ogni forma di vita.

**Silvia Camisasca**

da **L'OSSERVATORE ROMANO**, anno CLXII, n. 71 (48990), 28 marzo 2022, pp. 8-9, con autorizzazione

## WISŁAWA SZYMBORSKA A DIECI ANNI DALLA MORTE

*Più volte sulle nostre Nova e Circolari, e più ancora durante incontri e conferenze, abbiamo citato versi di Wisława Szymborska, poetessa polacca scomparsa dieci anni fa, il 1° febbraio 2012. La ricordiamo con alcuni stralci tratti da un articolo di Silvia Guidi, "Versi fatti di puro stupore", che riprendiamo, con autorizzazione, da "L'Osservatore Romano" del 31 gennaio 2022 - anno CLXII, n. 24 (48943), p. 7.*

[...] A dieci anni dalla sua morte (è scomparsa il primo febbraio del 2012) Wisława Szymborska è ormai annoverata tra i più grandi scrittori polacchi dell'ultimo secolo. Il Nobel per la Letteratura era arrivato già nel lontano 1996, ma il vero premio per un poeta è essere conosciuto e amato non solo dal pubblico degli addetti ai lavori, ma anche da chi non frequenta abitualmente le librerie. [...]

La Szymborska, in questo, è l'eccezione che conferma la regola; o meglio, riassume in sé molte eccezioni a una lunga lista di regole. Non essendo legata a una moda o una corrente letteraria particolare, non suona mai datata, anzi, con il passare del tempo i suoi testi sembrano sempre più giovani. [...]

La Szymborska, scriveva Roberto Calasso all'indomani della sua morte, «arriva tra lettori di ogni tipo, dai più esigenti a quelli che, in linea di massima, evitano la poesia. I più sorprendenti, per vari motivi, sono questi ultimi; mossi dall'ammirazione e da una singolare forma di affetto, come verso qualcuno che sapesse qualcosa di molto preciso su loro stessi».

Ogni giorno, ripete al lettore Szymborska con i suoi folgoranti aforismi in forma di poesia, abbiamo a disposizione una porzione di realtà che, con il suo flusso continuo di incontri imprevedibili e la sua massiccia dose di inesplicabile e sorprendente molteplicità ci dovrebbe aiutare a non essere «come chiodi piantati troppo in superficie su un muro», come scrive nella bellissima *Disattenzione*, tratta dalla raccolta *Due punti*: «Ieri mi sono comportata male nel cosmo / Ho passato tutto il giorno senza fare domande, / senza stupirmi di niente. / Ho svolto attività quotidiane, / come se ciò fosse tutto il dovuto. / Inspirazione, espirazione, un passo dopo / l'altro, incombenze, / ma senza un pensiero che andasse più in là / dell'uscire di casa e del tornarmene a casa. / Il mondo avrebbe potuto essere preso per / un mondo folle, / e io l'ho preso solo per uso ordinario. / Nessun come e perché / e da dove è saltato fuori uno così / e a che gli servono tanti dettagli in movimento. / Ero come un chiodo piantato troppo in superficie nel muro».

Saltando da uno stupore all'altro, da una raccolta di versi all'altra, affiora qualcosa che assomiglia molto alla speranza. E si fa strada il presentimento che «nel labirinto della vita non siamo noi a cercare l'uscita. È l'uscita che cerca noi».

**Silvia Guidi**



## TITO STAGNO (1930-2022)

*Il 1° febbraio 2022, a 92 anni di età, è morto Tito Stagno, telecronista della notte dello sbarco lunare del luglio 1969. Lo ricordiamo con le parole – pubblicate da MEDIA INAF – di Maria Giulia Andretta, studiosa di storia della scienza “che negli ultimi anni ha avuto occasione di conoscerlo e intervistarlo per il suo dottorato di ricerca sulla conquista della Luna”.*

### IO E MISTER MOONLIGHT



Il momento in cui Tito Stagno dà lo storico annuncio, «Ha toccato!», il 20 luglio 1969. Crediti: Wikimedia Commons

Era appena iniziato il 2017, stavo definendo alcuni dettagli del mio progetto di dottorato e avevo stilato una lista di nomi di persone che avrei voluto intervistare per tornare indietro agli anni della Luna. Eri sul podio di questa lista, ma le premesse del tuo coinvolgimento sembravano essere contro di me. Mi avevano raccontato di quanto fosse difficile raggiungerti a causa di una serie di cronici problemi di salute che ti coinvolgevano all'improvviso. Ho avuto la fortuna di parlare con tua moglie, la cara Edda, alla quale ho raccontato la mia storia, il mio progetto e le ho fatto capire quanto fosse importante per me farti qualche domanda. Devo esserle piaciuta, lei ti ha parlato di me e tu hai accettato.

La prima volta ci siamo sentiti per telefono, ad aprile dello stesso anno, abbiamo fatto una lunga chiacchierata dove io assecondavo le visioni del tuo passato mentre riavvolgevamo insieme le lancette. Ricordo che ero molto emozionata, avevo preparato una lista di cose da chiederti che poi avevo puntualmente messo da parte perché era incredibile sentirti andare a ruota libera mentre mi riportavi tra le rampe di lancio, gli acronimi delle missioni, le vicende più personali dei protagonisti con dettagli che colmavano ogni distanza temporale e generazionale. Quando ci siamo salutati mi hai chiesto se mi avrebbe fatto piacere venirti a trovare a Roma e così ci siamo organizzati per il mese successivo.

Sono stata tua ospite un intero pomeriggio, abbiamo chiacchierato come due vecchi amici sul divano di casa mentre mi mostravi tutti i memorabilia legati all'impresa lunare. Io, tra la meraviglia e un pizzico di invidia ho fatto mio ogni singolo ricordo, ogni singola parola, consapevole che in quel momento avevi, per certi aspetti, scelto me come in una forma di eredità professionale di quello che è stato il periodo più bello e complicato della tua vita. Più parlavi, più avevo la sensazione che i gradi di separazione tra me e i protagonisti della storia spaziale si andavano man mano ad accorciare. La Luna è stata il mondo attorno al quale la tua vita ha girato per oltre un decennio e la tua missione è stata letteralmente quella di portare le parole in orbita. Ogni singola persona che ha seguito l'allunaggio attraverso la diretta italiana si ricorda benissimo il tuo iconico mezzobusto, la giacca chiara, gli occhiali dalla montatura spessa.







lo quel 20 luglio 1969 non c'ero e i miei ricordi sono molto diversi. Hai condiviso con me una serie di retroscena che hanno coinvolto la diretta, i tuoi incontri con gli astronauti e tutti i momenti trascorsi insieme a Rocco Petrone e Wernher von Braun. Mi hai preparata al senso di responsabilità del quale si è investiti quando si raccontano imprese straordinarie, mi hai spiegato come a volte le immagini siano talmente evocative da richiedere uno sforzo minimo alle parole e mi hai anche rivelato qualche trucco del mestiere per riuscire a reggere il peso del contrario, una cronaca a parole quando le immagini non ci sono.

Ho divorato la tua biografia, *Mister Moonlight*, testo che ho letto e riletto per entrare dentro il tuo mondo, per respirare il clima di quel tempo che non avevo vissuto e che volevo restituire nella maniera più autentica. Oggi, però, saresti molto arrabbiato, stanno tutti parlando del tuo libro mentre tu mi hai confessato che non ti è mai piaciuto e mi hai anche promesso che ne avresti scritto uno migliore.

Da quel 2017 siamo sempre rimasti in contatto e hai condiviso con me successi e riconoscimenti. Pensavi che il giornalismo televisivo fosse molto cambiato, ma avresti voluto vedere tante cose, le colonie lunari, l'uomo su Marte. Ricordo che mi dicevi che, ovviamente, ti sarebbe piaciuto raccontarlo, con tutte le difficoltà di una trasmissione in differita, ma rispetto alla Luna sarebbe stato tutto un'altra cosa. Per te, per l'umanità tutta.

Ti definivi ironicamente "inviato da qualunque posto" e avevi imparato a brillare di luce riflessa raccontando le storie degli altri.

Buon viaggio Mister Moonlight.

**Maria Giulia Andretta**

Maria Giulia Andretta (@arocketgirl89), professoressa a contratto all'Università di Bologna, è dottore di ricerca in Storia della scienza e delle tecniche, si occupa dei rapporti tra scienza, cultura e società con particolare attenzione alla letteratura, al cinema e al fenomeno delle fake news. Si è occupata delle ricadute culturali e mediatiche della conquista della Luna ed è stata ospite alla Nasa in occasione del 50° anniversario dell'allunaggio. Nel 2020 la sua tesi di dottorato ha vinto il premio dell'International Astronomical Union nella Division C: Education, Outreach, History and Heritage. Scrive e racconta di storia e di scienze, collabora con importanti istituzioni, enti, fondazioni e musei. Ed è autrice, insieme a Marco Ciardi, di *Stregati dalla luna. Il sogno del volo spaziale da Jules Verne all'Apollo 11* (Carocci, 2019)

da **MEDIA INAF**, 1° febbraio 2022, <https://www.media.inaf.it/2022/02/01/ricordo-tito-stagno/>, con autorizzazione

---

Riportiamo anche quanto scriveva Massimo Gramellini su **LA STAMPA** del 17 luglio 2009, assolutamente ancora attuale:

**Un sasso nello Stagno.** – Per una volta occupiamoci di qualcosa di bello. Tito Stagno. Non so quanti di voi l'abbiano visto l'altra notte in tv, nel formidabile programma di Minoli, mentre parlava dello sbarco sulla Luna. A settantannove anni e con l'entusiasmo di un ragazzino. Mi correggo: con l'entusiasmo che un tempo era considerato prerogativa dei ragazzini, mentre oggi attraversa le generazioni, distinguendo i vivi dai morti dentro, a quindici anni come a cento. Chi sono i morti dentro? Le persone che non sanno chi sono e non credono in quello che fanno. Non hanno ancora scoperto la loro luna: quel talento individuale, unico e irripetibile, che tutti possiedono, ma spesso, per superficialità o cinismo, non riescono a mettere a fuoco. E impiegano l'intera vita a cercare o a cercare di rimuovere, stordendosi di distrazioni. Tito Stagno ha raggiunto il culmine della carriera a un'età in cui molti la cominciano: 39 anni. Dopo che hai raccontato in diretta l'evento del secolo a trenta milioni di spettatori, quali altri obiettivi ti puoi porre, che non siano una discesa lenta e controllata del tuo Lem spaziale verso il Mare della Tranquillità? Lui invece ha tenuto botta con la forza della passione e la notte scorsa era ancora lì, in grado di grondare adrenalina, oltre che cultura, competenza e capacità narrativa. Non cascherò nella trappola del «meglio una volta». Perché Stagno non è «una volta». È e sarà sempre «adesso». Il suo entusiasmo per la vita ne abita tantissime altre che non accettano di annegare nel disincanto la propria voglia di esistere per uno scopo.

**Massimo Gramellini**

# ATTIVITÀ DELL'ASSOCIAZIONE

## RIUNIONI MENSILI TELEMATICHE

Dopo la sesta riunione telematica dello scorso anno – il 10 dicembre 2021 – anche in questi primi mesi del nuovo anno, causa il perdurare della pandemia da SARS-CoV-2 (COVID-19) con le restrizioni previste, le riunioni mensili, di circa 2 ore, sono state tenute tramite piattaforma Zoom con un'ampia partecipazione di Soci e Simpatizzanti.

La prima riunione mensile telematica dell'anno si è tenuta la sera di venerdì 21 gennaio 2022. Sono state presentate slides, in particolare sul JWST, e sono state commentate immagini di profondo cielo scattate dal consigliere Gino Zanella.



**Pavel Aleksandrovič Florenskij**  
(21 gennaio 1882 - 8 dicembre 1937)



14.VIII.1922

Da tanto vorrei scrivere: guardate più spesso le stelle. Quando starete male nell'anima, guardate le stelle e di giorno l'azzurro. Quando vi sentirete tristi, quando vi offendono, quando qualcosa non riuscirà, quando vi raggiungerà una tempesta spirituale, uscite all'aria aperta e restate da soli con il cielo. Allora l'anima si calmerà.

**Pavel Aleksandrovič Florenskij**  
(21 gennaio 1882 - 8 dicembre 1937)

da Pavel A. Florenskij, «Detjam moim. Vospominanija prošlych dnej. Zaveščanie», Mosca, 1992, trad. di Lucio Coco



Due delle slides presentate nella riunione telematica del 21 gennaio, ricordando il filosofo, matematico e presbitero russo Pavel Aleksandrovič Florenskij a 140 anni esatti dalla nascita (21 gennaio 1882).

La seconda riunione si è tenuta venerdì 18 febbraio 2022, approfondendo alcuni argomenti pubblicati sulle *Nova* più recenti e presentando e commentando la recente iniziativa UAI e Gruppo Astrofile "Donne nella Scienza" (v. a pagina seguente).

La terza riunione si è tenuta venerdì 11 marzo 2022, dedicata a notizie di attualità, e conclusa, come le precedenti, con immagini di profondo cielo riprese dal consigliere Zanella.

### La fine e l'inizio

Dopo ogni guerra  
c'è chi deve ripulire.  
In fondo un po' d'ordine  
da solo non si fa.

[...]



**Wisława Szymborska**



Dopo tanta  
nebbia  
a una  
a una  
si svelano  
le stelle

[...]



**GIUSEPPE UNGARETTI**, *Vita di un uomo. Tutte le poesie* (Milano, Meridiani Mondadori 1969)



Le slides con cui abbiamo iniziato e concluso la presentazione nella riunione dell'11 marzo, dedicata in parte alle problematiche spaziali conseguenti alle decisioni della Roscosmos.



## INIZIATIVA TELEMATICA DI UAI E GRUPPO ASTROFILE ANNUNCIATA SULLA NOSTRA MAILING LIST

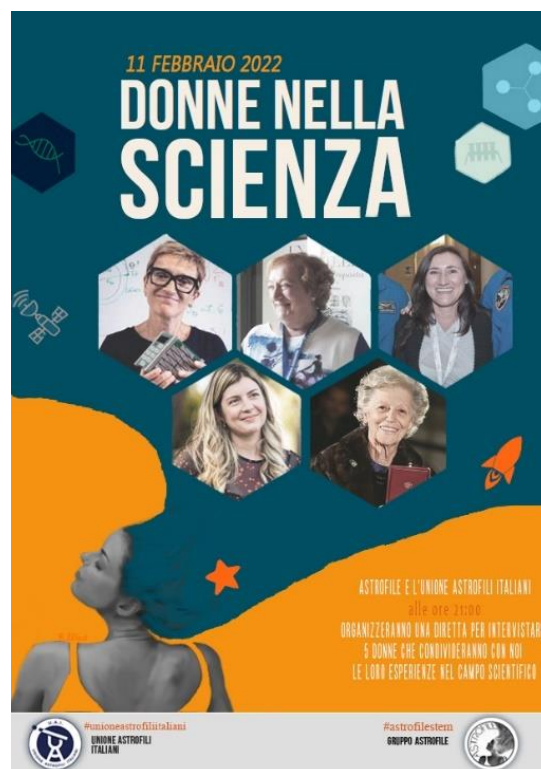
Alcuni nostri soci hanno seguito venerdì 11 febbraio 2022 (ore 21) sul canale Youtube l'iniziativa dell'Unione Astrofili Italiani (UAI) e del "Gruppo Astrofile" intitolata "Donne nella Scienza", con il patrocinio dell'Office for Astronomy Outreach (OAO) dell'International Astronomical Union (IAU), in occasione della Giornata internazionale delle donne e delle ragazze nella Scienza (International Day of Women and Girls in Science), istituita dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 22 dicembre 2015 con lo scopo di promuovere un accesso pieno e paritario alla partecipazione alla scienza per donne e ragazze.

Sulla Giornata v. anche il video realizzato da un gruppo di studenti di IED Roma (Istituto Europeo di Design) nei laboratori dell'INAF IAPS di Roma, <https://www.youtube.com/watch?v=sR4gFDLNg28>.

L'evento UAI/Gruppo Astrofile è stato condotto da Giovanna Ranotto e Katia Mautone Luise, astrofile. Erano in collegamento Amalia Ercoli Finzi, prima donna in Italia a laurearsi in Ingegneria aeronautica, già Principal Investigator responsabile dello strumento SD2 sulla sonda spaziale Rosetta, Maura Tombelli, astrofila direttrice dell'osservatorio Astronomico di Montelupo Fiorentino con 197 asteroidi scoperti, Giulia Bignami, ricercatrice clinica a Edimburgo, Anna Gregorio, ricercatrice e professoressa del Dipartimento di Fisica dell'Università di Trieste, e Caterina Boccato, astronoma, responsabile della didattica e divulgazione dell'Istituto Nazionale di Astrofisica.

È possibile rivedere l'evento sul canale YouTube dell'UAI:

<https://www.youtube.com/watch?v=aeXuvNNmQFk>.



## PARTECIPAZIONE A CONFERENCE CALL CON L'UAI

La sera di mercoledì 16 marzo 2022 il Presidente ha partecipato ad una *Conference Call* informativa con le Delegazioni dell'Unione Astrofili Italiani (UAI). Oltre venticinque i partecipanti, da tutta Italia. Argomento principale è stato la preparazione al Congresso nazionale e alle elezioni delle cariche sociali. Sono ormai 65 le delegazioni territoriali UAI.

## INCONTRO CON L'UNITRE DI OULX

Il Presidente ha tenuto un incontro, giovedì 24 marzo 2022, con l'UNITRE di Oulx nella sede presso la Casa delle Culture su "Asteroidi e dinosauri". Al termine dell'incontro un momento è stato dedicato al ricordo di Gianni Rodari "astrofilo", con le slides preparate per il recente Barcamp a Savigliano. Attenta partecipazione del pubblico.

Una serata osservativa in SPE.S., prevista per giovedì 21 aprile, è stata annullata per le condizioni meteorologiche avverse: verrà riprogrammata.



## INCONTRO AL PLANETARIO DI CHIUSA DI SAN MICHELE

Nella tarda mattinata di sabato 26 marzo 2022 il Presidente e il Direttore tecnico di SPE.S., Alessio Gagnor, hanno partecipato alla presentazione delle attività presso il Planetario di Chiusa di San Michele, dopo la nuova Convenzione per la gestione del Planetario, stipulata il 4 ottobre dello scorso anno dall'Amministrazione comunale con l'Associazione B:Factory APS e con la nostra Associazione, che mantiene il ruolo di referente scientifico della Struttura con la possibilità di utilizzo autonomo (v. *Circolare interna* 220, dicembre 2021, p. 16).

Dopo un intervento del Sindaco, Francesco Borgesa, Alberto Borgatta dell'Associazione B:Factory ha presentato gli obiettivi per la valorizzazione della Struttura (anche per l'aspetto archeologico); il nostro Presidente ha poi ricordato le attività svolte negli anni scorsi, l'implementazione tecnica del sistema di proiezione e le potenzialità future del Planetario.



Il Planetario di Chiusa di San Michele.

## INCONTRI CON L'UNITRE DI SUSA

Dopo due anni di pausa forzata dovuta alla pandemia da Covid-19, l'AAS è tornata questa primavera all'UNITRE di Susa, con due incontri.

Il primo incontro, tenuto dal nostro Tesoriere Andrea Bologna, e dal titolo "Astronomia e dintorni", si è svolto il 7 aprile 2022. Una quindicina di partecipanti ha seguito l'incontro che è stato strutturato in tre parti. Una prima, dedicata al passato, sull'archeologia astronomica e in particolare incentrata sulla macchina di Anticitera, che per la sua complessità rappresenta – a tutt'oggi – uno dei manufatti antichi più affascinanti legati all'astronomia. La seconda parte è stata dedicata al "presente" astronomico, ovvero alle ultime notizie che riguardano la ricerca e l'esplorazione spaziale: sono state date le ultime notizie riguardanti osservazioni di asteroidi, tempeste solari ed altro. L'ultima parte, proiettata al futuro, si è sviluppata in gran parte intorno alle nuove tecnologie e ai nuovi osservatori (anche spaziali) che consegneranno agli scienziati nei prossimi anni una visione più ampia del cosmo.

Il secondo incontro, il 28 aprile 2022, è stato tenuto dal nostro Presidente che ha parlato del nuovo impegno spaziale di Samantha Cristoforetti, con la missione "Minerva", iniziata ufficialmente poche ore prima, e delle problematiche spaziali attuali legate alla guerra; poi sono state presentate le slides su "Asteroidi e dinosauri", con spunti di stretta attualità sulla recente identificazione di meteoroidi a poche ore dall'impatto. Al termine dell'incontro un momento è stato dedicato al ricordo di Gianni Rodari "astrofilo".



## ASSEMBLEA ANNUALE ORDINARIA DEI SOCI

L'Assemblea annuale ordinaria della nostra Associazione si è tenuta, in seconda convocazione, la sera di venerdì 8 aprile 2022 in presenza nei locali della sede sociale presso il Castello della Contessa Adelaide e in modalità telematica tramite piattaforma Zoom.

### “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 30 aprile 2022 i numeri pubblicati sono 2130.

Abbiamo dedicato ampio spazio alla complessa missione del JWST: ne abbiamo parlato sulle ***Nova* 2075, 2079 e 2085**, rispettivamente del **5**, del **14** e del **24 gennaio 2022**, e sulla ***Nova* 2095** del **14 febbraio 2022** e, indirettamente – citando lo specchio a tasselli di Guido Horn d'Arturo degli anni '30 –, sulla ***Nova* 2086** del **25 gennaio 2022**. Altri aggiornamenti su JWST sulle ***Nova* 2107 e 2108** del **18 e 19 marzo 2022** e sulla **2129** del **29 aprile 2022**.

V. <https://skyandtelescope.org/astronomy-blogs/the-james-webb-space-telescope-has-arrived-at-its-destination/>.



Il JWST al momento del lancio, il 25 dicembre 2021 (NASA/ESA/CSA).

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

- la ***Nova* 2076** del **6 gennaio 2022** (n. 13) sulla stella dei Magi e la ***Nova* 2081** del **16 gennaio 2022** (n. 14), ad integrazione della precedente, intitolata “Un inaspettato Leopardi rilegge la stella dei Magi” con un contributo del Prof. Cesare Mandelli, che ringraziamo;



Il francobollo citato nella didascalia dell'ultima immagine sulla *Nova* 2076, a p. 6.



- la **Nova 2090** del **9 febbraio 2022** (n. 15) sullo spettacolo "De Infinito Universo", allestito dal Piccolo Teatro di Milano in collaborazione con il Théâtre National Wallonie-Bruxelles;
- la **Nova 2091** del **10 febbraio 2022** (n. 16) sul progetto vincitore del concorso "Una scultura per Margherita Hack", promosso da Fondazione Deloitte e Casa degli Artisti, col sostegno del Comune di Milano  
[https://vimeo.com/673856594?embedded=true&source=vimeo\\_logo&owner=108939756](https://vimeo.com/673856594?embedded=true&source=vimeo_logo&owner=108939756)  
<https://www.media.inaf.it/2022/02/09/scultura-hack-milano-sissi/>;



La locandina della conferenza stampa sull'esito del concorso e, a destra, l'artista del progetto vincitore, Daniela Olivieri, in arte Sissi. (e.b.)

- la **Nova 2106** del **17 marzo 2022** (n. 17) sulla mostra di Andrea Mori alla Galleria Manifesto Blanco di Milano che ha voluto condividere il nostro articolo sulla propria pagina Instagram con il link al nostro sito; ne ringraziamo la Presidente Cristina Abbiati;
- la **Nova 2130** del **30 aprile 2022** (n. 18) dedicata alla "Terrazza delle Stelle" in Trentino.

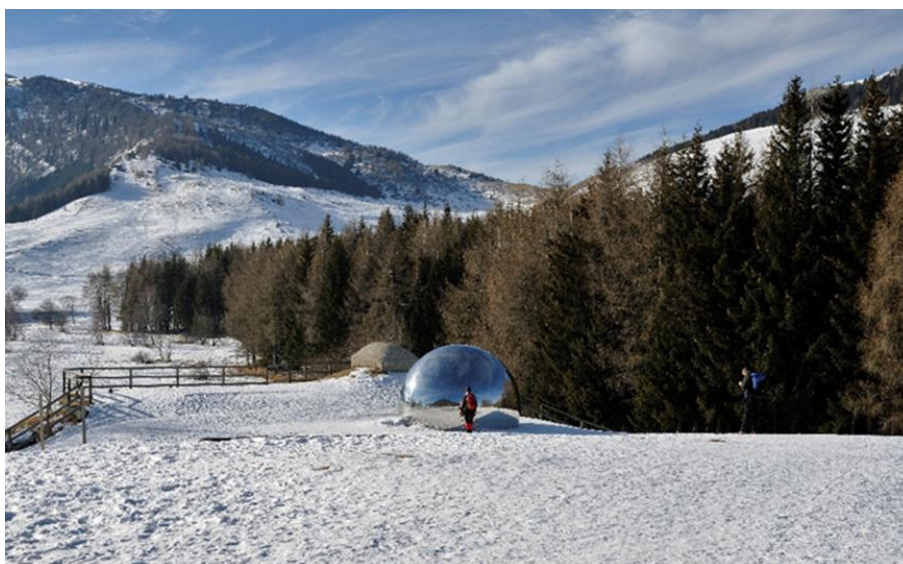


Immagine invernale della "Terrazza delle Stelle". (e.b.)

La **Nova 2036** del **15 ottobre 2021** ("*Luna e gli altri...*" n. 10) era stata dedicata ad un'opera di Kiki Smith, scultrice statunitense di origine tedesca. Si tratta di "Constellation", articolata installazione creata con la collaborazione di Pino Signoretto, maestro vetraio muranese. In questi giorni una grande scultura pubblica della Smith è stata collocata a Milano, nel Parco di CityLife, accanto al complesso architettonico caratterizzato dalle avveniristiche tre torri progettate da Zaha Hadid, Arata Isozaki e Daniel Libeskind. Per le due grandi gatte, immaginate come forze naturali protettrici del quartiere, l'Artista, che spesso rappresenta stelle ed animali, si è ispirata ai mici che vivono nel fossato del Castello Sforzesco.





Sulla **Nova 2082** del **17 gennaio 2022** abbiamo parlato della violenta eruzione vulcanica che ha interessato il Regno di Tonga, nel Pacifico meridionale, il 15 gennaio di quest'anno.

Lo tsunami successivo ha interessato l'84 per cento dei circa 105.000 abitanti di Tonga e, tra questi, 36.500 bambini (v. <https://earthobservatory.nasa.gov/images/149367/dramatic-changes-at-hunga-tonga-hunga-haapai>).

Il sito Spaceweather.com del 27 febbraio 2022 scrive:

«[...] Quando un vulcano è esploso dall'Oceano Pacifico vicino a Tonga il 15 gennaio, gli scienziati si sono immediatamente resi conto che stavano assistendo a qualcosa di speciale. Non sapevano quanto fosse speciale. Una nuova analisi delle immagini dei satelliti in orbita attorno alla Terra mostra che il pennacchio ha perforato la nostra atmosfera fino alla mesosfera.

"L'intensità di questo evento supera di gran lunga quella di qualsiasi nuvola temporalesca che abbia mai studiato", ha affermato Kristopher Bedka, uno scienziato atmosferico della NASA Langley specializzato nello studio delle tempeste estreme.

Bedka e colleghi hanno combinato le immagini di due satelliti: GOES-17 della NOAA e Himawari-8 del Giappone, che hanno entrambi osservato l'eruzione utilizzando telecamere a infrarossi simili da punti diversi nell'orbita geosincrona. Utilizzando la semplice matematica della geometria stereo, il team ha calcolato che il pennacchio è salito a 58 chilometri (36 miglia) nel punto più alto.

Per fare un confronto, il più grande pennacchio vulcanico conosciuto nell'era satellitare prima di Tonga proveniva dal Monte Pinatubo, che ha vomitato cenere e aerosol fino a 35 chilometri (22 miglia) nell'aria sopra le Filippine nel 1991. Il pennacchio di Tonga era 1.5 volte l'altezza di Pinatubo. [...]

L'estrema altezza del pennacchio di Tonga significa che potrebbe influenzare i fenomeni meteorologici spaziali come sprite, bagliore d'aria e nuvole nottilucenti, che si verificano anche nella mesosfera. Tonga era davvero fuori dal mondo» (<https://www.spaceweather.com/archive.php?view=1&day=27&month=02&year=2022>).

Abbiamo dedicato la **Nova 2103** del **13 marzo 2022** alla Giornata Internazionale dei Planetari, riportando una nostra immagine di stelle tra le nubi (e "anche la traccia luminosa lasciata dalla Stazione Spaziale Internazionale, finora esempio di stretta collaborazione scientifica tra Nazioni diverse") e un pensiero tratto da una poesia – già citata nel corso della riunione telematica di due giorni prima – di Giuseppe Ungaretti, scritta nel luglio 1918, a pochi mesi dalla fine della Prima Guerra Mondiale (v. p. 13 in questa *Circolare*).

Sulla **Nova 2105** del **15 marzo 2022** abbiamo parlato della visibilità serale della Stazione Spaziale Internazionale (ISS). Ad integrazione di quanto scritto a p. 1 sugli equipaggi in orbita segnaliamo che il 18 marzo 2022 la navicella spaziale Soyuz MS-21 si è agganciata alla ISS: a bordo i cosmonauti Oleg Artemiev, Denis Matveev e Sergei Korsakov, che rimarranno sulla ISS 195 giorni. L'ultimo equipaggio esclusivamente russo a volare sulla Stazione spaziale internazionale era stato il numero 17, composto da Sergei Volkov e Oleg Kononenko, nel 2008.

Sulla **Nova 2117** dell'11 aprile 2022 abbiamo parlato di Earendil, la stella più lontana mai osservata. Riprendiamo un pensiero da un articolo di Paolo Marzioli ("Earendil e la profezia di Tolkien") su *L'Osservatore Romano*, anno CLXII, n. 83 (49.002), 11 aprile 2022, p. 7.

«Salute, Eärendil, il più famoso di tutti i marinai, l'atteso che giunge inaspettatamente, il desiderato che arriva al di là di ogni speranza!». Così Tolkien, ne *Il Silmarillion*, introduceva Eärendil, il marinaio mezz'elfo che sarebbe poi diventato la Stella della Speranza dell'universo tolkieniano. E, «al di là di ogni speranza», gli astronomi della John Hopkins University di Baltimora, hanno scoperto il 30 marzo la stella a oggi più lontana mai osservata dalla Terra. Se il suo nome da catalogo è WHL0137-LS, gli astronomi hanno optato proprio per Earendel come suo nome comune, citando di proposito l'universo di J.R.R. Tolkien.

La stella si trova a più di 12 miliardi di anni luce da noi. La sua luce ci arriva quindi dopo un cammino di 12 miliardi di anni, dandoci una fotografia di come poteva essere una stella in un Universo estremamente giovane, a soli 900 milioni di anni dal Big Bang. Basti pensare che oggi, 13 miliardi di anni dopo il Big Bang, orbitiamo attorno a una stella formatasi appena 4 miliardi e mezzo di anni fa, una giovincella se paragonata alla vecchia Eärendil. La quale, in questo preciso momento, non esiste più: la stella ci appare come una supergigante blu destinata, probabilmente, a esplodere in supernova in qualche milione di anni. Quel che accade è che stiamo quindi ricevendo la luce di una stella ormai morta da miliardi di anni, i cui messaggi nella bottiglia cosmica, inviati a tutto l'Universo, stanno raggiungendo una realtà lontanissima da quell'universo primordiale in cui questa Stella della Speranza si era formata. [...]



Abbiamo dedicato le **Nova 2119** e **2120** del **16** e **17 aprile 2022** ai cinquant'anni dall'Apollo 16. V. il ricordo su *Sky & Telescope*: <https://skyandtelescope.org/astronomy-news/apollo-16-pictures-the-most-dazzling-place/>.



Charles Duke, astronauta di Apollo 16, con la moglie Dorothy Meade Claiborne e i figli Thomas (4 anni), a sinistra, e Charles (6 anni) sul sito di lancio in una foto di inizio febbraio 1972 (NASA).

All'inizio della nuova missione sulla Stazione Spaziale Internazionale di Samantha Cristoforetti abbiamo dedicato le **Nova 2127** e **2128** del **27** e **28 aprile 2022**. Ecco una foto apparsa su vari quotidiani e su Internet il giorno del lancio, scattata alle 00:30 (ora locale) da Cape Canaveral.



Samantha Cristoforetti saluta i figli, Kelsi Amel (5 anni) e Dorian Lev (1 anno), prima della partenza.

## RIUNIONI IN SEDE E/O TELEMATICHE

Le prossime riunioni mensili (v. *Nova 2077* dell'8 gennaio 2022 e *Circolare interna 223*, gennaio 2022, p. 8) si svolgeranno secondo modalità comunicate tempestivamente via mail a Soci e Simpatizzanti.

## ADESIONI ALL'AAS

**Iscrizioni all'AAS** (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](mailto:info@astrofilisusa.it)) o da consegnare in sede.

È possibile **destinare all'AAS** sia il **"cinque per mille"** sia il **"due 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

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

**Sito Internet:** [www.astrofilisusa.it](http://www.astrofilisusa.it)

**E-mail:** [info@astrofilisusa.it](mailto: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](mailto: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](mailto: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 <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 2022:** 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 e del 2 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



**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. 225 — Aprile 2022 — Anno L

*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 Pognant, Gino Zanella e Andrea Ainardi

