

Meridiana

astroticino.ch

Cicli solari di ieri e oggi

Il nostro Sole 'respira' ogni 11 anni,
alternando massimi e minimi di attività.

Ecco a che punto siamo

da pagina 24



Per i nostri lettori il cielo è in regalo

Meridiana compie 50 anni e vuole farvi un regalo. Per festeggiare assieme, abbiamo portato in stampa un progetto cui pensavamo da un po': è un planisfero (una carta stellare che si adatta a orari e stagioni). La SAT ha deciso di offrirne una a ogni destinatario di Meridiana. Basta scrivere a meridiana@astroticino.ch, indicando l'indirizzo di invio della rivista.



In copertina

Dettaglio della nebulosa del Velo (Cigno) ripresa da Nicola Beltraminelli con un rifrattore di 180mm, 1'280mm di focale. La nebulosa è conosciuta per le sue forti emissioni in idrogeno e ossigeno. Questa versione, oltre a dimostrare le forti emissioni in idrogeno (rosso) e ossigeno (blu), mostra una considerevole presenza di zolfo ionizzato (giallo). Immagine del giorno su Astrobin.

Vuoi abbonarti?

Non perdere nemmeno un numero di Meridiana è semplice: basta diventare soci della Società Astronomica Ticinese (www.astroticino.ch) e/o dell'Associazione Specola Solare Ticinese.

La quota sociale della SAT è di 40.- franchi all'anno (20.- per i ragazzi con meno di 20 anni)

e può essere versata sul conto corrente postale n. 65-157588-9 intestato alla Società Astronomica Ticinese. L'iscrizione alla SAT comprende l'abbonamento a "Meridiana" (valore di 30.-), garantisce di poter prendere in prestito il telescopio e la ccd della società, nonché l'accesso alla biblioteca. È possibile anche solo abbonarsi a Meridiana al prezzo di 30.- franchi all'anno.

Gruppi d'attività

I responsabili sono a disposizione per domande.

Stelle variabili

Andrea Manna
andreamanna@bluewin.ch

Sole

Renzo Ramelli
renzo.ramelli@irsol.usi.ch

Meteorite, Corpi minori,

LIM e Pianeti

Stefano Sposetti
stefanosposetti@ticino.com

Astrofotografia

Carlo Gualdoni
gualdoni.carlo@gmail.com

Inquinamento luminoso

Stefano Klett
stefano.klett@gmail.com

Gruppo giovani

Davide Speziga
davide@speziga.ch

Strumenti

Francesco Fumagalli
fumagalli_francesco@hotmail.com

Nuove tecnologie

Luca Bartek
nuovetecnologie@thespacekoala.com



www.astroticino.ch/abbonati

Sommario

Numero 297 - Ottobre - Novembre 2025



In copertina

I cicli delle macchie solari tra ieri e oggi

Il Sole ha raggiunto, e passato, il suo massimo di attività per questo ciclo. Cosa è avvenuto nel ciclo precedente e cosa ci insegna sull'evoluzione futura?

Astronotiziario
4 Le notizie
Una breve selezione di aggiornamenti dal mondo dell'astronomia e della ricerca.

Col naso all'insù
10 La Luna splende sulla Valle Bavona
Una passeggiata sotto le stelle il 6 settembre 2025 per ricordare l'alluvione del 2024.

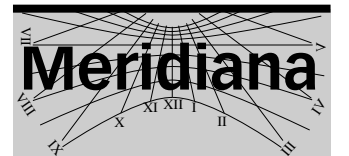
Ricerca
14 C'è un po' di vita tra quei pianeti
La storia di una tesi di master al Politecnico federale di Zurigo che conferma l'enorme potenziale del futuro telescopio spaziale LIFE e la possibilità di trovare pianeti abitabili anche nei sistemi più affollati.

Gruppi SAT
18 Nasce il gruppo Nuove tecnologie
Anche l'osservazione del cielo cambia grazie alla digitalizzazione.

A spasso nel cosmo
20 Un'ombra che culla le stelle
La nebulosa Pesce marcio è una nube oscura, misteriosa. Ma non è vuota. Anzi: da lei nasceranno nuovi astri.

A spasso nel cosmo
31 Assemblea ASST
L'attività 2024 dell'Associazione specola solare ticinese

A spasso nel cosmo
34 Il cielo e l'agenda
Cosa guardare in cielo e cosa fare in Ticino.



Bimestrale di astronomia

Editore
Società Astronomica Ticinese
c/o Specola Solare Ticinese
6605 Locarno Monti

Redazione
Luca Berti e Andrea Manna (direttori), Stefano Sposetti, Anna Cairati, Michele Bianda, Philippe Jetzer, Giona Carcano, Nicola Beltraminelli, Manjula Bhatia, Mariasole Agazzi

Impaginazione
William Berni

Stampa
Tipografia Poncioni SA
Losone

Abbonamenti
Importo minimo annuale
Svizzera CHF 30.-
Estero CHF 35.-

Con il sostegno della Repubblica e Canton Ticino / Aiuto federale per la lingua e cultura italiana

La responsabilità del contenuto degli articoli è degli autori

Astronotiziario

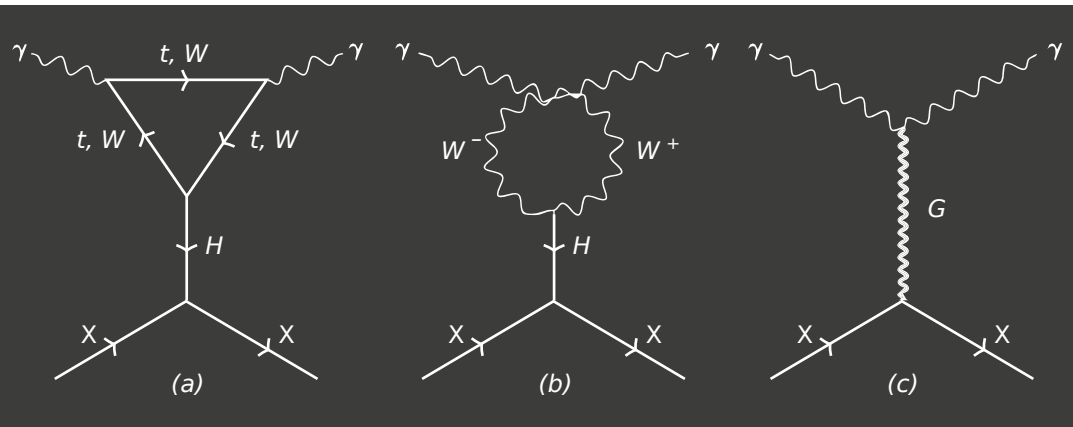
Materia oscura: si gioca di sponda?

di Marco Malaspina (INAF)

Nella caccia alla materia oscura siamo sempre allo stesso punto: cercando la particella candidata, quando va bene si riesce a scoprire dove non è. A porre nuovi limiti. A escludere. E a stimolare l'avanzamento della ricerca, che non è poco. Su questa linea s'inserisce anche un nuovo studio, in uscita nel numero di novembre di Physical Letters B, dal titolo che riecheggia Matrix: "Dark matter: red or blue?".

A poter essere rossa o blu, nel lavoro di Asli Acar e colleghi dell'Università di York (Regno Unito) non è una pillola né una particella, bensì la luce. Luce che diventerebbe più "rossa" o più "blu" non questa volta per l'effetto Doppler o per shift cosmologici ma per l'interazione – lo scattering, in questo caso – con la materia oscura. In particolare, potrebbe assumere una diversa sfumatura a seconda del tipo di materia oscura che incontra: lievemente più rossa se "interagisce" con particelle tipo Wimp, dunque weakly interacting, debolmente interagenti; lievemente più blu con particelle di materia oscura puramente gravitazionali. In questo secondo caso, quello in cui l'unica interazione è il cosiddetto scattering gravitazionale, si dovrebbero inoltre osservare effetti significativi sulla polarizzazione, sottolineano gli autori dello studio, rendendo così possibile distinguere fra le due possibilità attraverso futuri esperimenti.

La domanda sorge spontanea: la materia oscura non si caratterizza proprio per il suo non



Un nuovo meccanismo

Tutti i possibili diagrammi per lo scattering materia oscura-fotone propagato dal bosone di Higgs e dal gravitone. (A. Acar et al. PhysLettB, 2025)

interagire con la radiazione elettromagnetica? Non proprio, dicono gli autori dello studio: non interagirebbe direttamente, ma indirettamente. L'analogia alla quale fanno ricorso per illustrare la loro ipotesi è quella dei sei gradi di separazione – l'idea che due persone qualsiasi scelte a caso sulla Terra siano fra loro collegate da un numero ridotto di conoscenti comuni. Acar e colleghi suggeriscono che una catena di connessioni simile potrebbe esistere tra le particelle: anche se la materia oscura non interagisce direttamente con la luce, potrebbe comunque influenzarla indirettamente attraverso altre particelle. Ad esempio, le Wimp potrebbero connettersi alla luce tramite una serie di particelle intermedie come il bosone di Higgs e il quark top. Lasciando così sui fotoni una sorta di firma cromatica – la "tinta" rossastra o bluastra, appunto.

Lo studio mostra come queste interazioni indirette tra particelle potrebbero essere messe alla prova in esperimenti futuri, consentendo potenzialmente di escludere alcune teorie sulla materia oscura e concentrarsi su altre. Gli autori propongono dunque di tenere conto di queste possibilità nello sviluppo dei telescopi futuri – in particolare di quelli per raggi gamma. "È un'idea affascinante", conclude uno dei coautori dell'articolo, Mikhail Bashkanov, dell'Università di York, "e ciò che è ancora più entusiasmante è che, in determinate condizioni, questo 'colore' potrebbe effettivamente essere rilevabile. Con il giusto tipo di telescopi di nuova generazione, potremmo misurarli. Ciò significa che l'astronomia potrebbe dirci qualcosa di completamente nuovo sulla natura della materia oscura, rendendo la sua ricerca molto più semplice".

(Testo riprodotto su licenza Creative Commons: CC BY-NC-SA 4.0)

Il buco nel campo magnetico s'ingrandisce

di Giuseppe Fiasconaro (INAF)

Si origina a tremila chilometri di profondità, nell'oceano globale di ferro liquido che costituisce il nucleo del nostro pianeta. È una forza complessa e dinamica, una forza che ci protegge dalle radiazioni cosmiche ad alta energia provenienti dalle sorgenti astrofisiche e dalle particelle cariche del vento solare che ci investono quando il Sole fa le bizze. Stiamo parlando del campo magnetico terrestre.

Utilizzando undici anni di dati raccolti dalla costellazione di satelliti Swarm dell'Agenzia spaziale europea (Esa), un team di scienziati ha identificato cambiamenti significativi della sua intensità in diverse aree del globo: nell'emisfero australe, una notevole espansione della zona di debolezza magnetica chiamata Anomalia del Sud Atlantico; nell'emisfero boreale, un indebolimento dell'intensità del campo magnetico sopra il Canada e un rafforzamento sopra la Siberia. I risultati della ricerca sono stati pubblicati su Physics of the Earth and Planetary Interiors.

Swarm è una missione Esa sviluppata nell'ambito del programma di osservazione Earth Explorer. Lanciata il 22 novembre 2013, è composta da tre satelliti identici (Alpha, Bravo e Charlie) che hanno permesso – e continuano a permettere – di raccogliere segnali magnetici provenienti dal nucleo, dal mantello e dalla crosta terrestre, oltre che dalla ionosfera e dalla magnetosfera. La lunga serie temporale di dati ottenuti dalla missione rappresenta il più lungo e dettagliato record di misurazioni dell'intensità del campo magnetico globale dallo spazio. Chris Finlay e Clemens Kloss, ricercatori all'Università Tecnica della Danimar-

ca, e Nicolas Gillet, ricercatore all'Università di Grenoble-Alpes, hanno utilizzato questi dati di alta qualità per tracciare l'evoluzione del campo magnetico terrestre dal 2014 a oggi.

Come anticipato, i risultati delle indagini hanno evidenziato due tendenze principali. La prima riguarda l'espansione dell'Anomalia del Sud Atlantico (Asa), una vasta regione di indebolimento del campo magnetico terrestre situata alle latitudini geomagnetiche del Sud America. Nota fin dai primi del '900, questa anomalia è particolarmente rilevante per la sicurezza spaziale: i satelliti che la attraversano sono infatti esposti a dosi più elevate di radiazioni, con conseguente rischio di malfunzionamenti e blackout temporanei. I dati dei satelliti Swarm indicano che tra il 2014 e il 2025 l'area interessata dall'anomalia si è espansa costantemente, arrivando a coprire una superficie aggiuntiva grande quasi la metà dell'Europa continentale. Non solo: le mappe geomagnetiche indicano anche che dal 2020 una porzione specifica sopra l'Oceano Atlantico, a sud-ovest dell'Africa, ha subito un rapido e intenso indebolimento del campo magnetico, passando da 22'430 a 22'094 nanotesla, oltre 300 nanotesla in meno.

"L'Anomalia del Sud Atlantico non è omogenea", spiega Chris Finlay. "Sta evolvendo in modo diverso verso l'Africa rispetto al Sud America. Ciò significa che in queste regioni sta avvenendo qualcosa che provoca un indebolimento più intenso del campo magnetico".

Secondo i ricercatori, il comportamento dell'Anomalia del Sud Atlantico è legato a particolari configurazioni della struttura del campo magnetico al confine tra il nucleo e il mantello. Si tratta di aree del campo magnetico caratterizzate da una polarità opposta rispetto a quella dominante dell'emisfero, note come zone di flusso inverso.

"Nell'emisfero australe, ci aspetteremmo di vedere le linee del campo magnetico fuoriuscire dal nucleo", aggiunge a questo proposito Finlay. "Al di sotto dell'Anomalia del Sud Atlantico si osservano, al contrario, aree dove il campo magnetico, invece di uscire dal nucleo, vi rientra. I dati della missione Swarm mostrano che una di queste zone di flusso inverso si sta muovendo verso ovest sopra l'Africa, contribuendo all'indebolimento accentuato dell'Anomalia del Sud Atlantico in quella specifica regione".

La seconda tendenza emersa dai dati della missione riguarda il campo magnetico so-

pra il nostro emisfero. In questo caso, le analisi hanno evidenziato due cambiamenti contrastanti, probabilmente causati da complessi processi in atto nel nucleo terrestre e associati allo spostamento del polo nord magnetico verso la Siberia: da un lato l'indebolimento dell'intensità sopra lo stato del Canada, dall'altro un rafforzamento alle latitudini geomagnetiche siberiane. L'effetto di queste variazioni, sottolineano i ricercatori, è la riduzione dello 0,65 per cento, un'area pari alla superficie dell'India, della zona con campo magnetico forte sopra il Canada e, parallelamente, l'aumento dello 0,42 per cento, paragonabile alla superficie della Groenlandia, della regione con campo magnetico debole sopra la Siberia.

"La lunga serie temporale di dati forniti da Swarm ci consente di avere un quadro d'insieme della dinamica globale del campo magnetico terrestre", conclude Anja Stromme, responsabile della missione Swarm per l'Esa. "Poiché i satelliti sono in buono stato e continuano a fornire dati di eccellente qualità, puntiamo a estendere le osservazioni oltre il 2030, periodo in cui il minimo solare potrà offrire prospettive scientifiche inedite".
(Testo riprodotto su licenza Creative Commons: CC BY-NC-SA 4.0)

La prima foto di una coppia di buchi neri

di Maura Sandri (INAF)

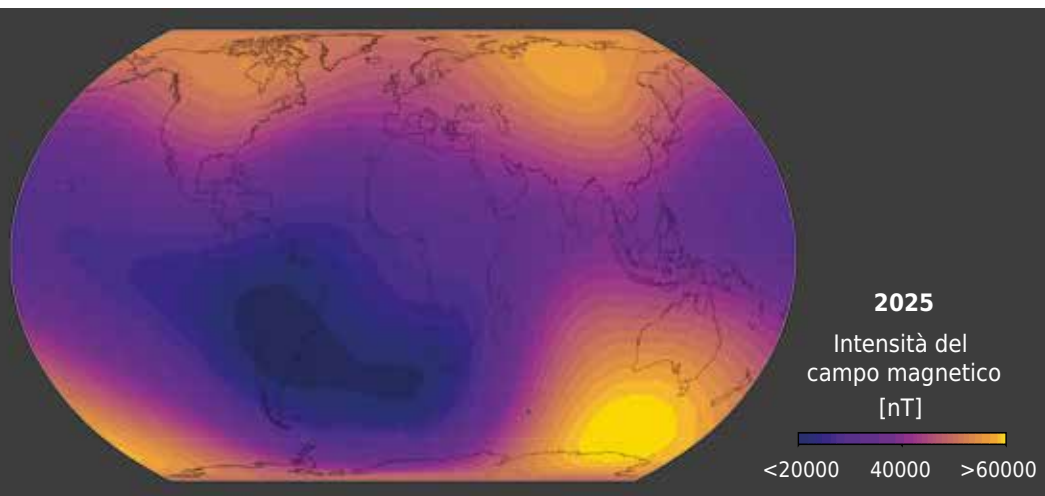
Un team internazionale di ricercatori è riuscito a riprendere due buchi neri in orbita l'uno attorno all'altro al centro del quasar Oj 287. I quasar sono nuclei galattici estremamente luminosi, talmente brillanti da nascondere il resto della galassia e apparire come stelle – da cui il nome, derivato da quasi-stellar radio source – e la cui luce è generata quando un buco nero supermassiccio al centro della galassia divora il gas e la polvere circostanti. I risultati dello studio sono stati pubblicati su *The Astrophysical Journal*. "Il quasar Oj 287 è così luminoso da poter essere osservato anche da astronomi dilettanti con telescopi privati. La particolarità di Oj 287 è che si ritiene ospiti non uno, ma due buchi neri in orbita l'uno attorno all'altro con un periodo di dodici anni, generando un modello di variazioni di luminosità facilmente riconoscibile nello stesso intervallo di tempo", spiega il primo autore dell'articolo, Mauri Valtonen, dell'Università di Turku, in Finlandia.

Le prime osservazioni di Oj 287 risalgono a vecchie fotografie del XIX secolo, quando la regione di cielo in cui si trova fu ripresa per la prima volta dagli astronomi. All'epoca, tuttavia, l'idea dell'esistenza dei buchi neri – e ancor meno dei quasar – era inconcepibile. Oj 287 finì "accidentalmente" nelle immagini, mentre gli studiosi si concentravano su altri oggetti.

Nel 1982, Aimo Sillanpää, allora studente di master all'Università di Turku, notò che la luminosità dell'oggetto variava regolarmente con un periodo di 12 anni. Continuò a studiarlo come ricercatore universitario, ipotizzando che questa variazione fosse dovuta a due buchi neri in orbita reciproca. Successivamente, centinaia di astronomi hanno monitorato intensamente Oj 287 per confermare la teoria e ricostruire con precisione il moto orbitale dei due buchi neri.

Il mistero dell'orbita è stato finalmente risolto quattro anni fa dal dottorando Lankeswar Dey, di Mumbai, in India, che collaborava con l'Università di Turku. Rimaneva però un'ultima domanda: era possibile osservare entrambi i buchi neri contemporaneamente?

La risposta è arrivata grazie al satellite Tess della Nasa, che ha rilevato la luce proveniente



Un buco sempre più largo

Negli 11 anni di dati della missione dell'ESA Swarm si vede chiaramente l'allargarsi del "buco" incentrato sul Sudamerica.

da entrambi. Tuttavia, i due buchi neri apparivano come un unico punto, poiché le immagini ottenute nella banda della luce visibile non hanno una risoluzione sufficiente per distinguerli separatamente. Per riuscirci serviva un'immagine con una risoluzione circa centomila volte superiore – un obiettivo raggiungibile solo grazie ai radiotelescopi.

Nel recente studio, gli astronomi hanno confrontato i modelli teorici precedenti con una nuova immagine radio. In essa sono riusciti a individuare entrambi i buchi neri, esattamente nel punto in cui le simulazioni ne prevedevano la presenza. Questa osservazione ha finalmente fornito una risposta a una domanda rimasta aperta per oltre quarant'anni: le coppie di buchi neri esistono davvero.

"Per la prima volta siamo riusciti a ottenere un'immagine di due buchi neri che ruotano l'uno attorno all'altro. Nell'immagine, i buchi neri sono identificati dai potenti getti di particelle che emettono. I buchi neri sono perfettamente neri, ma possono essere rilevati grazie a questi getti di particelle o al gas incandescente che li circonda", spiega Valtonen. I ricercatori hanno anche identificato un tipo completamente nuovo di getto emesso da un buco nero. Il getto che esce dal buco nero più piccolo è contorto come quello di un irrigatore da giardino rotante. Questo perché il buco nero più piccolo si muove velocemente attorno al buco nero principale di Oj 287 e il suo getto viene deviato a seconda del suo movimento. I ricercatori lo paragonano a "una coda che scodinzola", che dovrebbe essere vista contorcersi in diverse direzioni nei prossimi anni, quando il buco nero più piccolo cambierà la sua velocità e la direzione del suo movimento.

"L'immagine dei due buchi neri è stata catturata grazie a un sistema di radiotelescopi che includeva il satellite RadioAstron. Il satellite era operativo dieci anni fa, quando è stata ripresa l'immagine di Oj 287. La sua antenna radio si trovava a metà strada dalla Luna, migliorando notevolmente la risoluzione delle osservazioni. Negli ultimi anni abbiamo potuto utilizzare soltanto telescopi terrestri, con una qualità dell'immagine inferiore", conclude Valtonen.

(Testo riprodotto su licenza Creative Commons: CC BY-NC-SA 4.0)

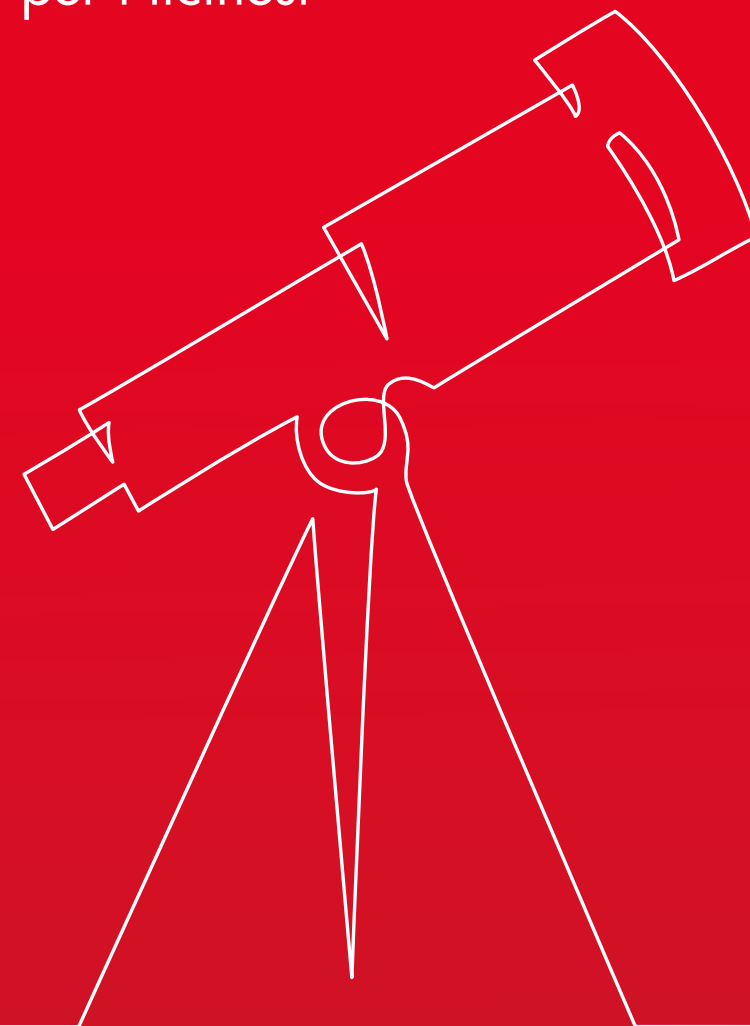


Due buchi neri in orbita l'uno attorno all'altro nel quasar Oj 287

Parte di un'immagine scattata dal sistema che include il satellite RadioAstron. I due punti luminosi in basso sono le emissioni radio dei due buchi neri, il punto più in alto è il getto del buco nero più piccolo. (J.L. Gomez et al., 2022)

Pacchetti BancaStato

I nostri pacchetti per i ticinesi



Pacchetto
GIOVANE

CHF 0

AL MESE

Pacchetto
INDIVIDUALE

CHF 12

AL MESE

Pacchetto
FAMIGLIA

CHF 20

AL MESE

La Luna splende sulla Valle Bavona

Una passeggiata sotto le stelle il 6 settembre 2025
per ricordare l'alluvione del 2024

di Michele Solazzo



I partecipanti
Foto di gruppo

Quando ho letto gli articoli e visto i servizi in televisione dell'alluvione che ha colpito la Valle Maggia e la Valle Bavona poco più di un anno fa, mai avrei immaginato che avrei avuto l'onore di partecipare con il mio piccolo contributo alla rinascita della valle stessa.

In primis mi ha colpito la forza silenziosa e la velocità con cui il popolo ha voluto rialzarsi, in secondo luogo la risposta unita della comunità per far tornare questi luoghi allo splendore originario.

Così quando ho letto l'invito di Michele Bianda a contribuire con la nostra passione a una serata in ricordo di questi eventi ho aderito con entusiasmo. In verità abbiamo dovuto attendere il terzo tentativo in quanto i primi due appuntamenti sono stati annullati a causa del maltempo. E anche questa serata rischiava di dover saltare: le previsioni meteo iniziali davano coperto, per poi migliorare fino a "concederci" delle innocue velature.

E così siamo partiti, io, Fausto Delucchi e Michele Bianda. Ritrovo a Sabbione. Ma prima di arrivare al punto di ritrovo abbiamo attraversato le prime Terre (così vengono qui chiamati i 12 nuclei di case della Valle Bavona), in particolare quella di Fontana. Io e Fausto eravamo nella mia auto e siamo rimasti impressionati dalla dimensione della frana che ha colpito il villaggio. Attraversandola sulla strada appena ricostruita e inaugurata lo scorso aprile abbiamo notato la larghezza della frana nonché l'imponente dimensione del macigno che, facendo da tappo, per decenni aveva bloccato a monte tutta quella terra e sassi. Finché non ha più retto ed è rotolato a valle portandosi dietro tutto quel materiale. Non riesco nemmeno a immaginare quanto rumore e paura abbia provocato un tale evento.

Arrivati a Sabbione ci siamo uniti a Michele Bianda e Remo Flocchini (organizzatore dell'evento). Atteso l'arrivo dei 40 partecipanti con 2 spedizioni su 2 automezzi siamo stati portati all'inizio del percorso, San Carlo, per poi iniziare la passeggiata in discesa per poco più di 6 chilometri.

Fatte le presentazioni e la foto di gruppo siamo partiti dividendoci in 3 gruppi: Michele Bianda ha impostato il suo dialogo su temi accademici, Fausto Delucchi ha mescolato scienza e passione e io ho innaffiato le indicazioni di stelle e costel-

lazioni con miti e curiosità. Tra racconti relativi al Grande e Piccolo Carro, tra le domande e risposte e sotto al Triangolo Estivo siamo arrivati all'oratorio di Gannariente per raccoglierci in un minuto di silenzio in ricordo delle vittime dell'alluvione. Il gruppo degli scout Sassifraga Vallemaggia aveva le chiavi e l'autorizzazione per aprire la struttura. Davanti ai nostri occhi si è aperta la bellezza dell'arte valligiana con affreschi che riprendevano non solo figure sante, ma anche paesaggi e momenti di vita quotidiana della gente del luogo. Vedendo queste immagini ho capito quanto questi luoghi aiutino a creare quel senso di comunità e gruppo che altro non sono che la risposta al nostro bisogno di socializzazione, di ricerca di conforto e di aiuto. Inoltre sono una testimonianza e un lascito alle generazioni future di descrizione dei propri territori, delle proprie usanze, della propria storia.

Dopo che la voce di Remo ci ha riportato "con i piedi per terra" abbiamo ripreso il cammino, questa volta accelerando: la nostra passione ci aveva fatto accumulare del ritardo sulla tabellina di marcia.

Ma prima di arrivare a destinazione dove ci stava attendendo un piccolo rinfresco (per la verità più che un rinfresco era un "riscaldamento" visto che le temperature si sposavano bene con un bel tè caldo) abbiamo costeggiato la cascata di Foroglio. Il Sole era ormai tramontato da tempo, ma il flebile chiarore di una Luna sorgente ci dava la possibilità di individuarne bene i contorni; eravamo sicuri che fosse là perché il rumore era riconoscibilissimo: un fragore che descriveva bene la potenza e l'altezza del getto d'acqua, nonostante la distanza.

Arrivati a destinazione, mentre i partecipanti si rifocillavano, in poco meno di 10 minuti ho montato il Nexstar 8SE, fedele telescopio che mi accompagna da diversi anni nelle mie serate di osservazione pubblica. Nonostante l'umidità crescente (più che il freddo) qualche temerario (e non pochi) si è voluto intrattenere oltre l'orario previsto per dare un'occhiata alla Luna crescente che, nonostante fosse al 98% di illuminazione, permetteva di scorgere qualche cratere e montagna vicino al terminatore con ombre che donavano tridimensionalità all'immagine. Mi fa sempre piacere vedere lo stupore della gente che vede per

la prima volta la Luna al telescopio, anche i grandi non riescono a trattenere quella meraviglia che ci accompagnava durante l'infanzia.

Ma non è finita qui! Da buoni astrofili testardi abbiamo voluto sfidare le nubi d'alta quota puntando prima Saturno (visibile con gli anelli quasi di taglio, ma con almeno 5 satelliti ben visibili tra cui il magnifico Titano, il più grande tra i compagni di viaggio di Saturno e secondo satellite in dimensione nel Sistema solare dopo Ganimede), la galassia di Andromeda e M13, l'ammasso globulare in Ercole.

Allo scoccare della mezzanotte, come nella favola ben nota, il "ballo sotto le stelle" è terminato ... e per fortuna! Ormai l'umidità stava iniziando ad

appannare la lastra del mio telescopio. Smontata l'attrezzatura, caricata in macchina e fatti gli ultimi saluti e ringraziamenti io e Fausto ci siamo rimessi in auto per arrivare stanchi - ma contenti - a casa verso le 2 del mattino.

Personalmente trovo che sia stata una bellissima esperienza che ripeterei volentieri per la sola gioia di vedere gente che vuole semplicemente passare una bella serata spensierata sotto le stelle, circondata da una natura meravigliosa raccontando, imparando e condividendo storie.

Concludo con i ringraziamenti ricevuti da Remo e il suo staff con la richiesta, se possibile, di ripetere l'evento. Ringraziamenti che condivido con tutti gli appassionati come noi.



Osservazione
Un momento al telescopio

C'è un po' di vita tra quei pianeti

La storia di una tesi di master al Politecnico federale di Zurigo che conferma l'enorme potenziale del futuro telescopio spaziale LIFE e la possibilità di trovare pianeti abitabili anche nei sistemi più affollati

di Vania Vicenzi



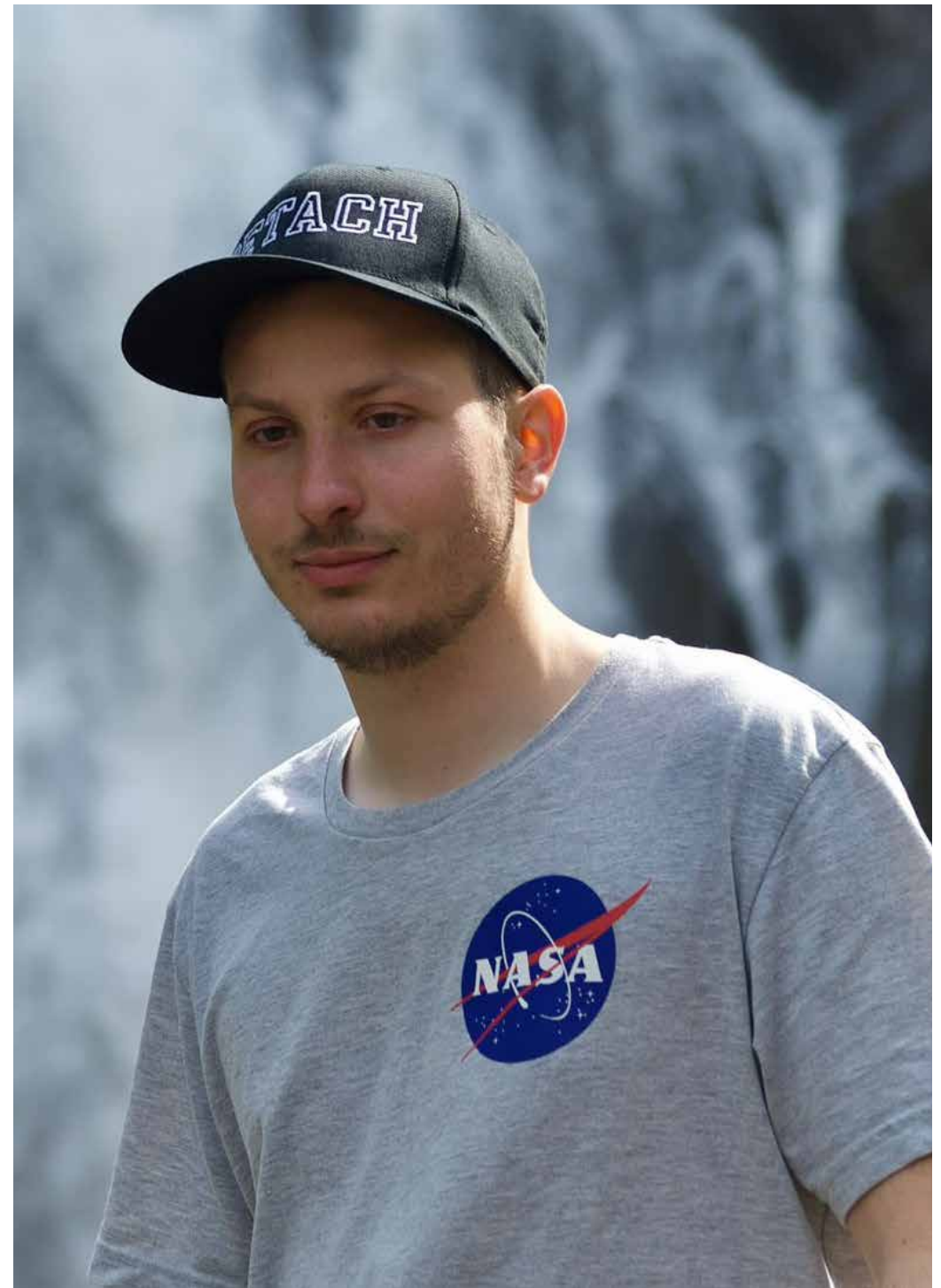
Negli ultimi 30 anni la scienza che studia gli esopianeti ha fatto grandissimi progressi. Questo è il periodo ideale per sfruttare le conoscenze finora acquisite, sviluppare un progetto innovativo di ricerca e caratterizzazione degli esopianeti. Il Large Interferometer For Exoplanets (LIFE) è una missione capitanata dal Prof. Sascha Quanz – professore al politecnico federale di Zurigo – dedicata allo sviluppo di un innovativo interferometro spaziale a infrarossi costituito da quattro specchi. I segnali vengono portati a interferenza in modo tale che la luce della stella venga parzialmente soppressa ed enfatizzano l'emissione termica degli esopianeti, in modo da ottenere una caratterizzazione atmosferica. Data la loro frequente presenza, è necessario comprendere come si comporterà questo interferometro quando osserverà sistemi stellari con più esopianeti.

Le analisi fino ad allora erano concentrate su sistemi stellari costituiti da un solo esopianeta. Il mio lavoro è stato quello di contribuire ulteriormente alla valutazione del potenziale scientifico del programma LIFE analizzando sistemi multiplanetari. L'obiettivo era capire se l'esistenza di un esopianeta potrebbe impedire il rilevamento da parte di LIFE di altri esopianeti nello stesso sistema stellare. Per farlo, ho utilizzato il software open source LIFESIM che permette la simulazione delle osservazioni che effettuerà LIFE, perché, ricordiamolo, LIFE non è ancora stato costruito, è solo in fase di progettazione. Le simulazioni permettono di ottenere un segnale verosimile che il telescopio spaziale osserverebbe di un sistema stellare, impostando vari parametri, quali la distanza stella-telescopio, il tipo di stella, la massa dell'esopianeta e la sua posizione. La prima fase del lavoro è stata aggiungere la possibilità di simulare quanti esopianeti desideriamo. Di seguito ho condotto le mie analisi simulando, ad esempio, il nostro Sistema solare, ma posizionato a 10 pc da noi.

Le analisi condotte, oltre ai risultati ottenuti e alla chiara risposta fornita alla domanda di studio, hanno evidenziato come un interferometro spaziale rappresenti uno degli strumenti più indicati per la scoperta e l'osservazione di esopianeti simili alla Terra. Questi corpi celesti, di

piccole dimensioni e spesso oscurati da sorgenti astrofisiche molto più intense come la luce stellare o il rumore proveniente da polveri interplanetarie, rappresentano la principale frontiera della ricerca astrobiologica. Riuscire a rilevarli è estremamente complesso, ma le proprietà fisiche dell'interferometria, unite a tecniche di elaborazione del segnale – come il metodo della massima verosimiglianza – consentono di estrarre segnali anche deboli e fluttuanti, disturbati da fattori ambientali e strumentali. Le simulazioni eseguite e i dati ottenuti nel corso di questa ricerca hanno dimostrato principalmente che la presenza di esopianeti in sistemi multi-planetari non influenza in modo significativo la rilevazione di un singolo esopianeta, poiché le sorgenti luminose generate dagli altri pianeti non compromettono in modo rilevante il processo di individuazione. Inoltre, è emerso che, anche in condizioni osservative non ideali, LIFE mantiene un'elevata probabilità di rilevare e caratterizzare esopianeti rocciosi situati nella zona abitabile. La mia ricerca ha quindi rafforzato la validità del progetto LIFE come strumento di riferimento per l'esplorazione di mondi potenzialmente abitabili, confermandone il grande potenziale nella futura ricerca di tracce di vita oltre il nostro Sistema solare.

LIFE, quindi, si dimostra non solo capace di affrontare le sfide poste dall'osservazione di sistemi multi-planetari, ma anche in grado di garantire una sensibilità sufficiente all'individuazione di esopianeti terrestri in condizioni realistiche, risultando molto interessante nella ricerca dei pianeti abitabili nella nostra galassia e nella ricerca di tracce di vita oltre la Terra. Concludendo questo percorso di tesi di master, mi sento profondamente grato per le esperienze vissute e le conoscenze acquisite, che mi hanno permesso di restare all'interno della sfera scientifica che amo. Una passione, quella per l'astronomia e lo studio degli esopianeti, nata già ai tempi del liceo grazie al lavoro di maturità svolto con due vere rockstar dell'astronomia in Ticino: il professor Nicolas Cretton e il signor Francesco Fumagalli. Con loro, secoli fa ormai, ho avuto l'opportunità di osservare direttamente svariati esopianeti dall'osservatorio Calina di Carona; un'esperienza che ha acceso in me l'interesse che ancora oggi mi guida.



L'autore
Vania Vicenzi

Nasce il gruppo Nuove tecnologie

Anche l'osservazione del cielo cambia grazie alla digitalizzazione. Ecco, dunque, un nuovo gruppo di lavoro all'interno della Società astronomica dedicato alle tecnologie presenti e future

di Luca Bartek
e Matteo Lesinigo



Siamo molto felici di avere avuto la possibilità di creare un nuovo gruppo di lavoro all'interno della SAT: il gruppo "Nuove tecnologie".

L'idea alla base di questa iniziativa nasce da un dato ormai evidente: la tecnologia legata al mondo dell'astronomia amatoriale - e in particolare all'astrofotografia - si sta evolvendo a un ritmo senza precedenti.

Siamo Luca e Matteo, una coppia di astrofili molto entusiasti, particolarmente interessati a tutto ciò che riguarda le nuove tecnologie. Questo approccio rende le nostre avventure astrofotografiche - così come le serate divulgative che organizziamo - ancora più coinvolgenti e divertenti anche per il pubblico. Ci appassiona lo spazio fin da quando eravamo bambini, ma l'interesse specifico per le tecnologie più moderne è nato nel 2020, con l'acquisto del nostro primo telescopio: un Celestron C9,25. Poco dopo è arrivato anche il nostro primo telescopio smart, il Vaonis Stellina, e da lì non ci siamo più fermati. Abbiamo costru-

ito la nostra strumentazione in base ai nostri interessi: Luca si dedica soprattutto all'astrofotografia tradizionale a lunga esposizione, impiegando però le tecnologie più recenti, mentre Matteo è sempre aggiornato sulle ultime novità nel mondo dell'astronomia digitale e dei telescopi smart.

Il nostro obiettivo, all'interno di questo nuovo gruppo, è quello di offrire informazioni e consigli su tutte le nuove tecnologie legate al mondo dell'astronomia, dell'osservazione assistita digitalmente e dell'astrofotografia. Parliamo quindi di telescopi digitali e smart, oculari elettronici, dispositivi innovativi progettati per risolvere problemi specifici, fino ai più recenti software all'avanguardia che rendono possibile tutto questo.

Speriamo di riuscire a condividere periodicamente aggiornamenti dal mondo dell'astrotecnologia, ma siamo anche sempre a disposizione: se avete domande o curiosità su questi temi, non esitate a contattarci ai riferimenti indicati nella prima pagina.



Ultime frontiere

Alcuni degli strumenti digitali più avanzati per osservare il cielo. Nei riquadri i due responsabili: Luca Bartek (sinistra) e Matteo Lesinigo (destra).

Un'ombra che culla le stelle

La nebulosa 'Pesce marcio' è una nube oscura, buia, misteriosa. Ma non è vuota. Anzi: da lei nasceranno presto nuovi astri

di Paola Rebecchi
foto di Nicola Beltraminelli

La Rotten fish Nebula
La nebulosa si trova nella costellazione di Cefeo.

In un angolo remoto e oscuro dell'universo, dove la luce fatica a penetrare, si cela una creatura che affascina e inquieta: una nebulosa tanto misteriosa quanto vitale. Questo angolo sconosciuto è la casa di una nuova generazione di stelle, ma anche una culla oscura che nasconde segreti millenari. La sua forma, enigmatica e affascinante, le ha fatto guadagnare molti nomi: Angler fish nebula, simile a un pesce abissale con una luce sulla fronte; Rotten fish nebula, la nebulosa del Pesce marcio; e talvolta, la chiamano persino Shark nebula. Nel catalogo delle nebulose oscure di Lynds (Lynd's dark nebulae), viene indicata come #1251 (LDN 1251). Ma dietro ognuno di questi nomi, si racchiude una realtà più profonda: una nube molecolare scura, opaca, così densa che è addirittura capace di bloccare la luce delle stelle e perfino delle galassie alle sue spalle. Ma quello che sembra il vuoto cosmico, non è vuoto, infatti la nostra LDN 1251 (nella costellazione di Cefeo, nde) non brilla e non emette luce propria. Anzi, si mostra come un "nulla" nel firmamento: un'ombra nera che cancella stelle dove dovrebbero essercene. Ma attenzione, è tutt'altro che vuota. Al suo interno si stanno formando nuove stelle. Protostelle, cioè stelle appena nate, lanciano getti di plasma ad altissima velocità, visibili come oggetti di Herbig-Haro. Qui si possono trovare persino i globuli di Bok, piccole bolle scure che nascondono embrioni stellari. È un luogo che vive nel silenzio e nell'oscurità, un vero laboratorio di creazione cosmica.

La Rotten fish nebula non è solo una grande nube di polveri cosmiche, ma anche una va-

sta riserva di gas che alimenta la formazione di nuove stelle. È composta principalmente da idrogeno molecolare e altre particelle che si aggregano per formare protostelle. Le polveri al suo interno sono talmente dense che la luce visibile non riesce a passare. Tuttavia, quando la osserviamo attraverso altre lunghezze d'onda, come l'infrarosso, si rivelano dettagli che altrimenti sarebbero invisibili. In particolare, la radiazione infrarossa riesce a "penetrare" la nube, svelando i processi di formazione stellare e mostrando oggetti che sono nascosti agli occhi dei telescopi ottici.

Come avrete compreso, la Rotten fish nebula è una vera e propria nursery stellare. In altre parole, è una zona in cui le stelle nascono. Sebbene non possa essere osservata come una nuvola di gas brillante, la nube è anche un cimitero di stelle che alimenta la formazione di nuove. All'interno di LDN 1251, i processi che portano alla formazione di stelle avvengono a velocità incredibili. E se per caso gettassimo uno sguardo nel profondo di questa nube oscura? Alcune galassie sono visibili attraverso il materiale che compone la nebulosa. Questo accade perché la polvere cosmica è diffusa in modo non uniforme e presenta "fessure" che permettono alla luce di galassie lontane di emergere. Due esempi di questi oggetti visibili nel lontano sfondo sono: PGC 166755 e PGC 69472. La prima è una galassia a spirale situata a circa 1,1 miliardi di anni luce dalla Terra, che appare molto ben dettagliata sul "muso del pesce" (foto 1). La seconda anch'essa una spirale, si trova sotto la "coda del pesce", a una distanza dalla Terra di circa 700 milioni di anni luce (foto 2).

Non è affascinante pensare che, sebbene le polveri cosmiche oscurino il cielo davanti a noi, ci consentano comunque di sbirciare oltre il confine visibile, osservando i meravigliosi dettagli di questi oggetti? La Rotten fish nebula è meno conosciuta rispetto a gigantesche nebulose come quelle di Orione o della Carena, ma ha conquistato un piccolo angolo speciale nell'astrofotografia. La sua forma, così particolare e l'intrigante contrasto tra il buio e le luci di fondo delle galassie, la rendono un soggetto imperdibile per il nostro astrofotografo Nicola Beltraminelli (foto in testa all'articolo). Ed è stata proprio la difficoltà di riprenderla a causa della polvere cosmica e della sua debole visibilità a conferirle l'aura di mistero che l'ha resa ancora più affascinante. L'immagine

scattata da Nicola dimostra che anche i "mostri" hanno un bellissimo cuore, che contiene tutti i meravigliosi oggetti che abbiamo visto prima. Questa nebulosa è così affascinante, pur essendo invisibile a occhio nudo e quasi "assente" nel cielo, per la sua oscurità, che in realtà ci rivela la sua grandezza e il suo mistero.

Come disse il famoso astrofisico Carl Sagan: "La cosa più grande che possiamo fare con il nostro tempo è studiare l'universo e comprendere che l'oscurità è il tessuto attraverso cui la luce emerge". Nel cosmo che corre a velocità straordinarie, dove le stelle brillano e poi svaniscono, questa nebulosa ci ricorda che ogni cosa ha un inizio e una fine... e che, nel profondo dell'oscurità, ci sono sempre nuove stelle che nascono.



Le due galassie che emergono da dietro la nebulosa (foto 1 e 2)

A sinistra la PGC 166755, a destra la PGC 69472

Specifiche della foto

Rifratore: 180mm di diametro,
focale di 1'280mm
Montatura: 10Micron GM2000 HPS II
Camera: monocromatica ASI6200MM
di 61 milioni di pixel (24 x 36mm)
Ripresa: tra il 19 e il 26 luglio 2025

Filtro luce totale: 172 pose di 600" (28h 40')
Filtro Blu: 45 pose di 600" (7h 30')
Filtro Verde: 45 pose di 600" (7h 30')
Filtro Rosso: 45 pose di 600" (7h 30')
Integrazione totale: 51h 10'
Software: Stefan Berg Nighttime Imaging
'N' Astronomy (N.I.N.A. / NINA), PixInsight,
LightRoomClassic, Adobe Photoshop

I cicli delle macchie solari, tra passato e presente

Il Sole ha raggiunto, e passato, il suo massimo di attività per questo ciclo. Cosa è avvenuto nel ciclo precedente e cosa ci insegna sull'evoluzione futura?

di Mario Gatti



Eruzione

Rappresentazione di una Coronal mass ejection durante un periodo particolarmente attivo della nostra stella.

Le macchie solari, sull'origine delle quali torneremo brevemente più avanti in questo articolo, sono il più antico e tuttora usato indice dell'attività della nostra stella, che tutto è meno che un'entità statica nel tempo ma, al contrario, una massa immensa di plasma (con questo termine si intende in fisica, non solo quella solare, un gas in condizioni di estrema o al limite totale ionizzazione, cioè privo di parte o della totalità dei suoi elettroni) immersa in un campo magnetico dalle caratteristiche estremamente variabili. Diciamo subito che le macchie solari non sono certo l'unico indice del comportamento variabile del Sole, ne esistono diversi altri che vedremo sommariamente alla fine della storia, ma continuano a essere l'indice più usato, in quanto facilmente osservabili anche con telescopi di piccole o modeste dimensioni (sempre con le dovute precauzioni mi raccomando perché, non mi stancherò mai di ripeterlo, il Sole è un vero killer per la vista), ma soprattutto perché la loro scoperta e la loro osservazione, una volta divenuta sistematica, è quella che ci permette di andare a scoprire il comportamento del Sole più indietro nel tempo di qualsiasi altro indicatore di attività.

Come spesso mi piace fare, cominciamo con un po' di storia

Una storia, quella delle macchie solari, che parte molto all'indietro nel tempo. È molto probabile che già parecchi secoli prima della nostra era antichi astronomi cinesi le abbiano osservate a occhio nudo, ovviamente con il Sole basso sull'orizzonte oppure velato da nubi. Chiaramente avranno potuto osservare solo le macchie più grandi. Virgilio, nel 42 a.c. ci racconta delle sue osservazioni fatte con il Sole basso e velato da nebbie e foschie e conclude, curiosamente, che le macchie da lui osservate fossero portatrici di pioggia e maltempo. Pura fantasia, chiaro, ma di ipotesi fantasiose e strampalate sulle macchie ne abbiamo a decine e non ve le sto certo a raccontare qui. La vera svolta in questa storia fu l'invenzione del telescopio e l'uso che di esso ne fece Galileo Galilei. Grazie alle sue sistematiche e metodiche osservazioni, Galileo fece luce non tanto sulla natura delle macchie (sulle quali lui stesso aveva le idee un po' confuse), ma sul loro comportamento: notò che apparivano e scom-

parivano sul disco solare, ma soprattutto che si spostavano. Galileo se ne rese conto subito: aveva scoperto la rotazione del Sole intorno al suo asse meridiano, cosa che molti, ma molti anni dopo sarebbe stata la chiave per capire il mistero della ciclicità della comparsa delle macchie solari. Con Galileo facciamo un passo da gigante nella nostra storia, ma restiamo ancora un pochino, se pur con uno studio metodico, nell'empirismo dell'osservazione delle macchie solari. Fu soltanto verso la metà del 1800 che due persone entrarono nella storia del Sole, un farmacista tedesco con la passione per l'astronomia solare, Samuel Heinrich Schwabe, e un astronomo svizzero, Rudolf Wolf, con anni di pazienti osservazioni e anche studi a ritroso nel tempo sulla presenza delle macchie, giunsero entrambi alla stessa conclusione: le macchie solari presentano un andamento ciclico nel tempo, con dei massimi e dei minimi, che Schwabe stimò attorno a 10,5 anni, mentre Wolf lo corresse poi a un valore medio di 11,2 anni. Era nato il ciclo delle macchie solari, conosciuto anche giustamente con il nome di ciclo di Wolf - Schwabe.

E questa è la svolta se vogliamo definitiva: negli anni successivi gli osservatori confermarono l'esistenza di questi cicli (che non sono tutti uguali, il Sole non è un orologio svizzero: ce ne sono di più lunghi, di più brevi, ma la periodicità media di circa 11 anni è ormai ampiamente accettata). Albert Einstein diceva che un grafico vale 10 milioni di parole quindi, seguendo l'idea di un così illustre personaggio vi presento, nell'immagine che segue, la ricostruzione di tutti i cicli delle macchie solari, a partire dal n.1, il cui inizio fu fissato da Rudolf Wolf nel 1755, fino ai giorni nostri. La relativa didascalia illustra brevemente il significato della figura.

Fine della storia? Ma nemmeno per sogno. Adesso andiamo a concentrarci sugli ultimi due cicli, che portano il numero 24 ed il 25, quello attualmente in corso seguendo la numerazione indicata da Wolf. Vedremo le loro caratteristiche e li confronteremo tenendo conto che uno dei due sta evolvendo e avrà ancora un po' di anetti davanti prima di terminare la sua corsa. Potremo trarne delle considerazioni interessanti.

Prima di tutto una precisazione: anche solo azzardare una previsione sull'andamento di un ci-

Progressione del numero di macchie nel ciclo solare

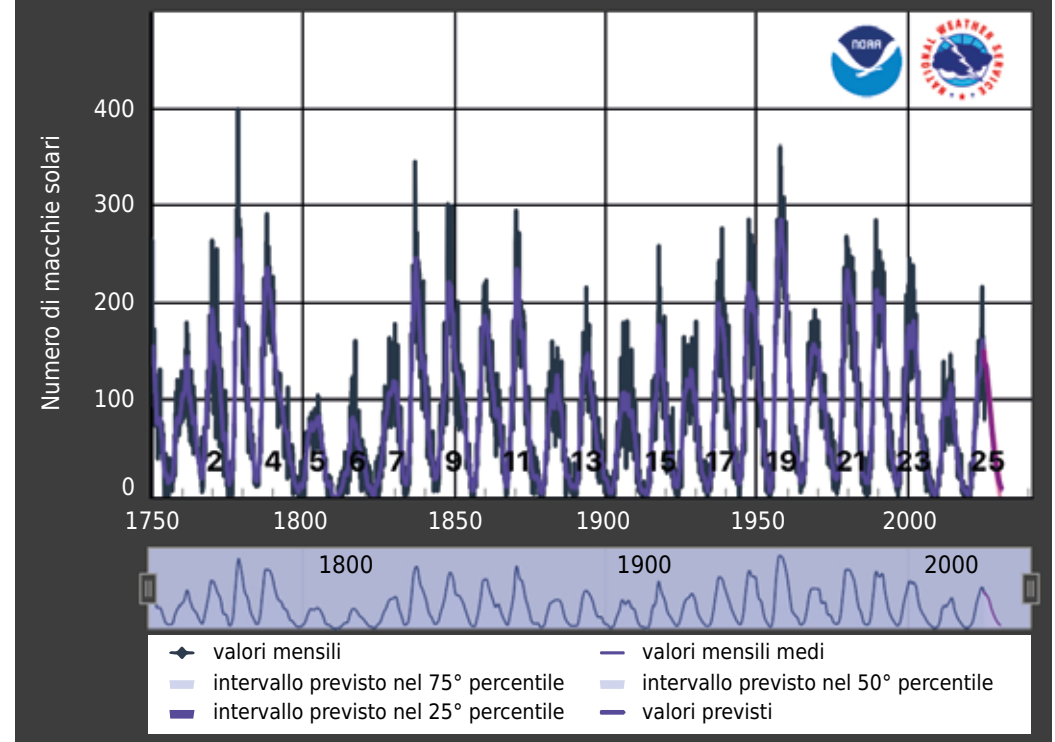


Immagine 1

La storia dei cicli delle macchie solari, dal primo alla prima parte del numero 25, in quanto ancora in corso. La linea che interessa è quella azzurra. La linea rossa all'estrema destra del grafico indica il presunto andamento del ciclo 25 nei prossimi anni. (Cortesia NOAA/SWPC)

clo è una delle cose più complicate di tutta la fisica solare. Tant'è che le previsioni, beninteso fatte da gente specializzata in questo campo, non dei cialtroni qualsiasi, per quanto riguarda i nostri cicli 24 e 25 sono state clamorosamente sbagliate, specialmente per quanto riguarda il primo dei due. Il ciclo 24 era stato presentato inizialmente come il ciclo più "forte" di sempre. Con questo termine si intende un ciclo con molte macchie, raccolte in gruppi molto organizzati e di dimensioni notevoli. Successivamente venne proposto un secondo modello, secondo il quale il 24 sarebbe stato un ciclo sì forte, ma non certo paragonabile a quelli del cosiddetto "grande massimo moderno", culminato verso la fine degli anni '50 del secolo scorso, con un ciclo che non è stato ancora

superato. Quale dei due modelli si è rivelato più attendibile?

Nessuno dei due. Il ciclo 24 non solo è stato un ciclo molto "debole", anche se ce ne sono stati in passato di più deboli di lui, andate a rivedervi l'immagine 1 più sopra, ma ha soprattutto avuto un minimo ascendente, o iniziale se volete, di durata eccezionalmente lunga, quasi tre anni di troppo, nei quali il Sole è stato praticamente privo di macchie. Da segnalare in particolare il mese di agosto 2009, quando per tutto il mese, 31 giorni, nessun osservatore ha rilevato la presenza di una benché minima macchiolina. Una cosa che non accadeva da 113 anni. Ovviamente anche in luglio e settembre le cose non sono andate molto diversamente. La vera partenza del ciclo 24 è stata ac-

certata solo nel 2010, con qualche anno di ritardo sulle previsioni. E poi? Poi il 24 ha proceduto la sua marcia senza infamia né lode, mostrandosi come uno dei cicli più deboli della storia, con due periodi di massimo relativo, uno a novembre 2011 nell'emisfero Nord della stella e l'altro tra febbraio e aprile 2014 nell'emisfero opposto. Questa, di avere due o più massimi relativi, è una caratteristica comune a tutti i cicli delle macchie solari, più evidente se, anziché andare a contare le macchie, ci si concentra sull'area dei loro gruppi, altro indicatore dell'attività solare. La distanza temporale tra due massimi relativi di un ciclo, ripeto più evidente se guardiamo l'estensione dei gruppi di macchie piuttosto che il loro numero, è conosciuta in fisica solare con il nome di "Gnevyshev gap" dal nome di chi lo ha studiato e mes-

so in luce. Pur nella sua debolezza, al ciclo 24 va comunque riconosciuto un merito: quello di aver prodotto, tra gennaio e marzo 2014, quindi nella sua fase di massimo secondario, un gruppo di macchie "monstre", che per estensione è stato il quarto più grande di sempre, arrivando ad avere una grandezza che poteva contenere tranquillamente almeno una ventina di volte il diametro della Terra. Ricordo che il diametro terrestre, in quello solare alla fotosfera, ci sta 108 volte. Fatevi qualche conto. Ma questo è stato il canto del cigno del nostro ciclo 24, che poi ha proseguito lentamente verso il minimo finale, o discendente, e dal 2016 - 2017 in poi, fino al 2020, ha visto il suo inesorabile declino, con i giorni privi di macchie sempre di più rispetto a quelli nei quali si poteva osservare qualcosa.

E passiamo allora al ciclo successivo, quello in corso, il 25

Verso la fase finale del ciclo 24 si sono scatenate tutte le previsioni su quale sarebbe stato l'andamento del ciclo successivo e quasi tutte erano unanimi: sarà un ciclo ancora più debole del ciclo 24. Solo poche le voci fuori dal coro, che prevedevano non certo un "superciclo", ma comunque non più debole del 24. Questi previsori basavano la loro analisi sul cosiddetto "ciclo di Gleissberg", una sorta di ciclo lungo della durata di otto cicli di Wolf-Schwabe, quindi di circa 88 anni. Siccome il ciclo 24 si è trovato al minimo del ciclo di Gleissberg, chi ha sposato questa causa ha previsto che un inizio di risalita, se pur minima, nella forza del ciclo, ci sarebbe stata nel ciclo 25. Chi ha avuto ragione? I primi o i secondi? Sicuramente i secondi, sempre ammesso che la loro motivazione sia centrata, non dimentichiamoci mai che chi comanda qui è sempre e soltanto il Sole. Sia come sia, il ciclo 25, iniziato ufficialmente nel 2020, ha presentato un andamento non certo eccezionale nella sua forza, ma comunque nettamente più marcata rispetto al suo predecessore, pur rimanendo ancora sotto i livelli del ciclo 23 e di quelli prima. Come riportato anche dalla NASA e dal NOAA (gli enti statunitensi preposti all'osservazione del Sole), il ciclo 25 ha già superato un massimo nei primi due mesi di quest'anno. Se si comporterà da bravo ciclo, sarà stato solo un massimo relativo, quindi restiamo in attesa del massimo secondario, tra un paio di anni. Anche se magari saranno talmente vicini come forza che sarà forse impossibile riuscire a distinguerli. Il ciclo 25 è in corso, quindi non si possono azzardare troppe ipotesi su quello che avverrà nei prossimi anni. Al momento abbiamo una sola certezza: il suo (forse primo) massimo è stato, non di molto ma abbastanza, più forte di entrambi quelli del ciclo 24, quindi le previsioni di chi vedeva un ciclo più debole del precedente sono già smentite. Armiamoci di tempo e di pazienza e vedremo come il ciclo 25 proseguirà la sua strada. Per ora non si può fare altro. A riprova di quanto ho scritto vi invito ad osservare l'immagine 2, accompagnata da una breve descrizione, che mette appunto a confronto il

ciclo 24 e il 25. E siamo arrivati quasi alla fine del nostro racconto. Prima di chiudere, solo poche righe per mantenere le promesse fatte all'inizio. Cominciamo dalle macchie solari: la loro origine è dovuta alla risalita di bolle di plasma dalla cosiddetta zona convettiva, che si trova appena sotto la fotosfera, quella che a molti piace chiamare la "superficie visibile" del Sole, che ce lo fa apparire come un disco perfetto. Pura illusione, ma per spiegarne il perché ci vorrebbe un altro articolo. Queste bolle sono per dire "intrappolate" dal campo magnetico del Sole dentro quelli che si chiamano "Flux Ropes", in italiano tubi di flusso. Quando costoro erompono fuori dalla fotosfera, tendono a raffreddarsi e a "rientrare", creando così quello che si chiama un dipolo magnetico, alle cui estremità, vista la temperatura più bassa rispetto all'ambiente circostante, ai nostri occhi appaiono più scure: da qui le "macchie" solari, che sono un fenomeno esclusivamente fotosferico.

Avevo poi accennato al fatto che le nostre macchie non sono l'unico, anche se il più usato indice dell'attività solare, ossia del procedere di un ciclo. Ve ne sono altri, posso citare il Radioflusso a 10,7 cm. (ampiamente illustrato in un mio articolo in un precedente numero di Meridiana), l'area dei gruppi delle macchie, il Sunspot Group Number, che tiene conto del numero dei soli gruppi e non del totale delle macchie (usato esclusivamente negli USA), il Rush to the Poles, ma qui andiamo un po' nel complicato, che non è certo l'obiettivo per il quale è stato scritto questo breve articolo.

Siccome parlare del Sole è (almeno per me) molto bello, ma ancora più bello è osservarlo, vi lascio con l'immagine 3, nella quale sono presenti due foto recenti del Sole come i nostri occhi non possono vederlo, perché realizzate con un telescopio a raggi ultravioletti posto su satellite e mostrano quella parte del Sole, detta Corona, che noi possiamo vedere nella sola emissione di luce bianca in occasione di un'eclisse totale di Sole. Cosa che purtroppo non accade tutti i giorni in tutti i punti della Terra. Peccato, perché ne varrebbe la pena.

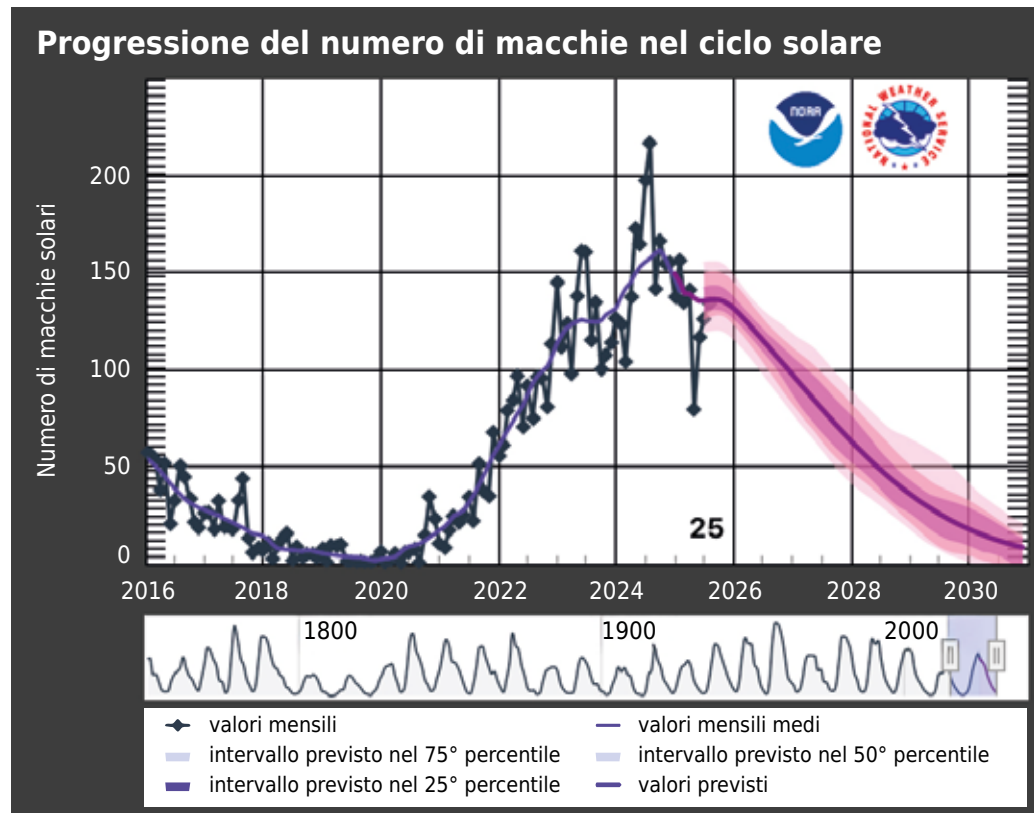


Immagine 2

La parte finale del ciclo 24 e quella iniziale, fino ai nostri giorni, del 25. Il significato dei colori delle linee che ci interessano è lo stesso dell'immagine precedente. (Cortesia NOAA/SWPC)

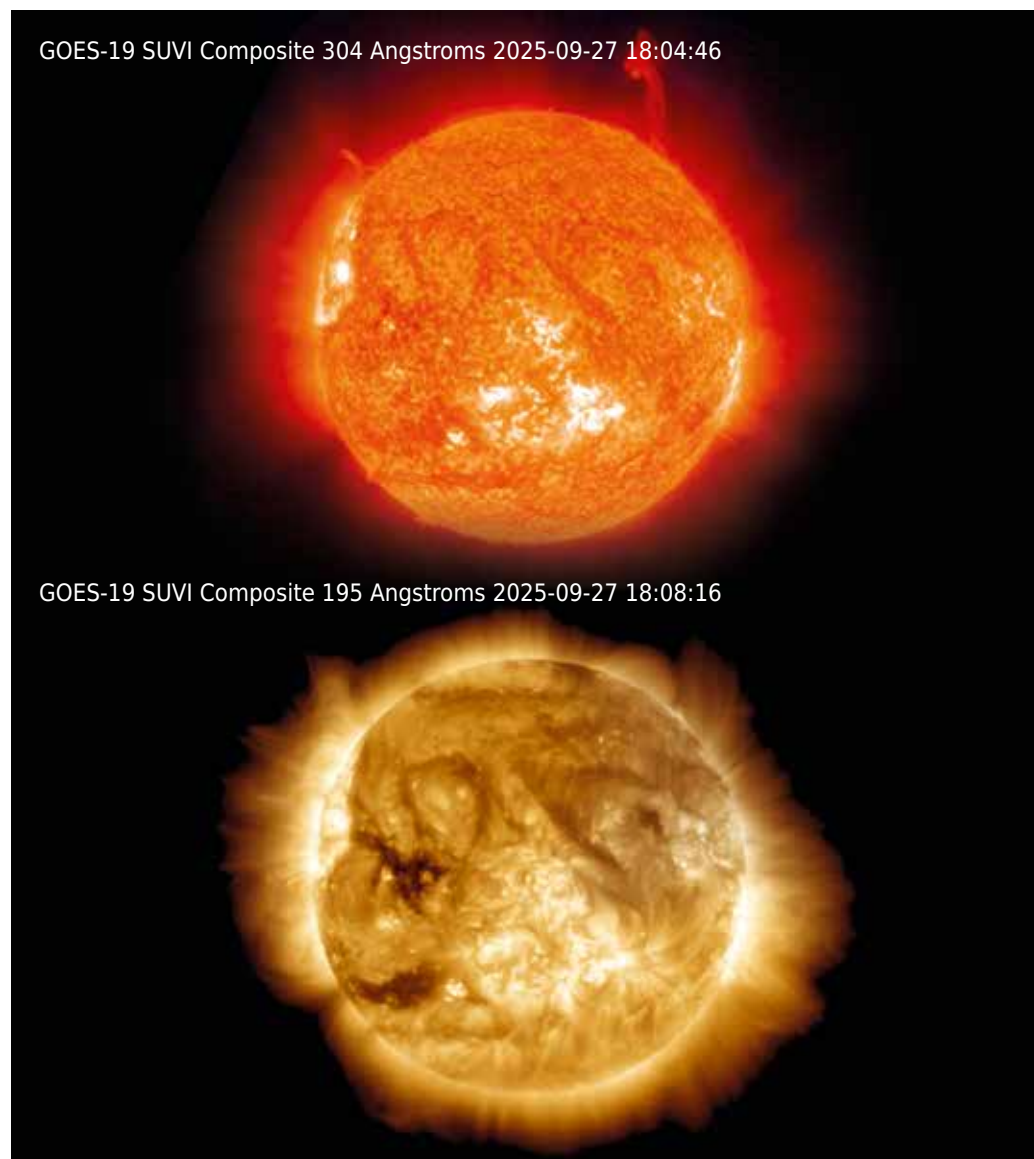


Immagine 3

Due spettacolari immagini del Sole nell'ultravioletto estremo, scattate nello stesso giorno a 4 minuti l'una dall'altra, elaborate in falsi colori da un computer e inviate a Terra da un telescopio collocato sul satellite GOES 19. I due diversi colori indicano zone diverse dell'atmosfera solare: alcune caratteristiche che si notano nella prima non si notano nella seconda e viceversa. In quella "rossa" per esempio si nota una bellissima protuberanza eruttiva cromosferica, che non si vede nella seconda, quella "gialla", dove invece si vedono delle strutture ad arco, detti loops coronali e zone oscure chiamate buchi coronali, che non sono nemmeno lontani parenti delle macchie, anche se scuri. I due colori corrispondono a due lunghezze d'onda diverse e le due zone del Sole sono relative a due temperature diverse. Anche se quando parliamo della corona abbiamo sempre a che fare con il famoso problema della "corona calda", che è tuttora uno, ma non l'unico dei grandi misteri che la nostra stella ci sfida a risolvere. (Cortesia NOAA/SWPC)

Il 2024 dell'Associazione Specola solare ticinese

di Philippe Jetzer

L'assemblea odierna è la quarantacinquesima dalla fondazione dell'ASST, avvenuta il 29 maggio 1980. Anche nel 2024 l'attività dell'Istituto, dal passaggio della conduzione dall'Osservatorio Federale del Politecnico di Zurigo alla nostra associazione privata, definita "Associazione Specola Solare Ticinese", è continuata normalmente e le finalità scientifiche sono rimaste invariate. La Specola Solare Ticinese quale osservatorio di riferimento a livello internazionale per la determinazione del numero relativo di Wolf¹, dopo le decisioni prese dal SILSO² di Bruxelles, mantiene un ruolo fondamentale per determinare il fattore di proporzionalità tra due metodi di conteggio: il metodo tradizionale di Waldmeier e quello nuovo introdotto dal SILSO. La serie di dati relativa al conteggio di macchie solari nel 2016 è stata riconosciuta a livello internazionale nell'ambito degli studi climatici e inclusa nel nuovo piano di implementazione del Global Climate Observing System (GCOS)³ in considerazione della sua ottima correlazione con la misura dell'irradianza totale del Sole.

Il progetto di archiviazione e digitalizzazione dei dati della Specola finanziato da GCOS Svizzera è stato completato alla fine di luglio 2023, con il lavoro di digitalizzazione presso il Digicenter della biblioteca dell'ETH. Il grosso del

lavoro del progetto svolto alla Specola era già stato completato alla fine di luglio 2022. Esso comprende una banca dati digitale contenente le informazioni dei vari gruppi di macchie solari che sono stati osservati alla Specola dalla sua entrata in funzione nel 1957 fino ad oggi. La banca dati è pubblicata all'indirizzo <https://sunspots.irsol.usi.ch/>. Per la conservazione del database a lungo termine si fa capo al datacenter dell'ETH, mentre è prevista a breve la pubblicazione dei dati su Zenodo, una repository internazionale gestita dal CERN che segue gli attuali standard richiesti dagli enti che finanziano la ricerca. Per i dati raccolti durante la gestione dell'ETHZ nel periodo dal 1957 al 1980, si è fatto capo all'analisi dei disegni digitalizzati forniti dall'archivio della biblioteca dell'ETHZ. Per estrarre le informazioni relative alle coordinate dei gruppi si utilizza un software chiamato Digisun, che gentilmente ci è stato messo a disposizione dal SILSO.

Una parte importante dell'attività alla Specola è dedicata alla divulgazione astronomica (scuole, corsi di astronomia e serate osservative) e rappresenta un importante apporto alla realtà culturale del Cantone. Il CAL (Centro Astronomico del Locarnese), istituito nel 2006 con lo scopo di riunire gli sforzi dell'IRSOL, della Specola e della SAT per la divulgazione organizza

¹ oggi chiamato più comunemente International Sunspot Number.

² Il SILSO è il centro mondiale per la produzione, la preservazione e la disseminazione del numero relativo di Wolf e fa parte del SIDC (Solar Influences Data Analysis Center).

³ GCOS nasce da un'iniziativa congiunta dell'organizzazione meteorologica mondiale (WMO),

dell'UNESCO, del Programma Ambientale delle Nazioni Unite (UNEP), del Concilio Internazionale della Scienza (ICSU) e della Commissione Intergovernativa Oceanografica (IOC). Esso ha come scopo quello di garantire un'informazione globale sul sistema climatico terrestre, tramite l'accesso a dati pertinenti di varia natura ottenuti in ambito multidisciplinare.

sia appuntamenti diurni, per l'osservazione del Sole e dello spettro solare, sia serali per l'osservazione del cielo stellato con il telescopio.

I disegni giornalieri del Sole, come ormai consuetudine, sono stati messi in rete sulle pagine WEB della Specola, dove vengono frequentemente consultati da interessati sparsi in tutto il mondo.

La grande mole di lavoro svolto alla Specola è stata portata a termine con grande dedizione da parte del direttore Marco Cagnotti, con l'aiuto del personale dell'IRSOL (Michele Binda, Renzo Ramelli, Katya Gobbi), nonché dei responsabili dell'ASST, in modo particolare da parte di Katya Gobbi, in qualità di cassiere, di Andrea Manna per i disegni del Sole eseguiti di domenica e non solo. Colgo l'occasione per ringraziarli tutti per il loro notevole impegno. Non va inoltre dimenticato che l'attività dell'Istituto Ricerche Solari (IRSOL), tramite le organizzazioni AIRSOL (e FIRSOL) alle quali l'ASST è strettamente legata, continua ad impegnare in modo importante i membri del comitato.

Lo stato sociale e l'attività possono essere schematicamente riassunte nel modo seguente:

I. Membri

Nel 2024 il numero dei soci individuali è sostanzialmente stabile. Il numero degli aderenti all'ASST è di 171 soci. In dettaglio:

153 membri individuali e 18 membri collettivi. Contiamo sull'appoggio attivo di tutti i soci affinché il loro numero aumenti nel 2025.

II. Organizzazione

L'organizzazione si è sviluppata seguendo lo schema dell'organigramma generale, mantenendo i costanti rapporti di collaborazione con l'IRSOL e la Società Astronomica Ticinese.

III. Contratti e convenzioni

Gli accordi stipulati dall'ASST sono stati rispettati nel 2024 e sono alla base del buon funzionamento della Specola. Essi sono:

1. Il contratto di locazione del 22 dicembre 1980 con la Confederazione Svizzera.
2. Il contratto con il fisico Marco Cagnotti rinnovato annualmente.

3. La convenzione col "Solar Influences Data Analysis Center" (SIDC) del 9 marzo 1981. Le quotidiane osservazioni del Sole (disegni fotosferici e numeri relativi di Wolf) sono state trasmesse giornalmente a Bruxelles.
4. La convenzione con l'Osservatorio Meteorologico Ticinese di LocarnoMonti del 13 novembre 1980 e rinnovata nel 1983, che ci permette di usufruire di alcune sue infrastrutture e servizi. Così come gli accordi siglati nel 2018.
5. Accordo firmato tra: Ufficio federale di meteorologia e climatologia MeteoSvizzera, ETH-Biblioteca Zurigo e Associazione Specola Solare Ticinese. L'accordo prevede l'archiviazione, la digitalizzazione e la pubblicazione dei dati dell'attività delle macchie solari registrati alla Specola Solare Ticinese presso la Biblioteca ETH di Zurigo. Il progetto di archiviazione è finanziato da MeteoSvizzera tramite GCOS.
6. Contratto di collaborazione supplementare firmato tra: Associazione Specola Solare Ticinese e Marco Cagnotti. Per il lavoro di archiviazione e pubblicazione presso la biblioteca ETH di Zurigo dei dati dell'attività delle macchie solari registrati alla Specola Solare Ticinese, l'occupazione del Direttore della Specola, Marco Cagnotti, è stato aumentato di 8 ore settimanali.
7. Contratto di donazione firmato tra: ETH Zurigo e Associazione Specola Solare Ticinese. Con il contratto di donazione viene definito che i disegni originali delle macchie solari eseguiti presso la Specola Solare Ticinese dal 1981 al 2016 vengono donati all'ETH di Zurigo e depositati presso l'archivio del Politecnico. L'accordo prevede pure la possibilità di fornire i disegni ottenuti successivamente.
8. Accordo con l'IRSOL, in vigore dal novembre 2022, che prevede la collaborazione del direttore della Specola Cagnotti per la comunicazione istituzionale dell'IRSOL. Per la prestazione fornita, l'IRSOL versa una quota che permette un aumento del grado di occupazione di Cagnotti del 10%.

IV. Attività scientifica

L'attività scientifica e divulgativa è continuata secondo le direttive fissate negli scorsi anni. Come finora essa è stata di alto livello e di grande qualità scientifica. Per i dettagli rimando al rapporto del dir. M. Cagnotti. Dopo aver raggiunto il minimo a fine 2019, l'attività solare è stata molto intensa nel corso del 2024 e si sono viste parecchie aurore boreali persino alle nostre latitudini. La ricerca solare resta un tema di grande attualità anche nell'ottica di una migliore comprensione dell'influsso solare sul clima terrestre.

V. Situazione finanziaria

Come di consueto le entrate finanziarie dell'ASST sono state sostenute oltre che dai soci in modo particolare dai contributi degli enti privati e pubblici, segnatamente del Cantone Ticino, della Società Elettrica Sopracenerina (SES) Locarno, della ditta Elettricità Bronz SA, della Società Astronomica Ticinese e da BancaStato. Nel corso del 2023 il Fondo Wolf gestito dall'ETH di Zurigo è stato sciolto e ca. 65'000.- Fr sono stati versati all'ASST per garantire la continuità delle osservazioni alla Specola. Sarà premura del comitato di usare al meglio questa importante

contributo, e sicuramente una parte potrà essere usata per fare migliorie al telescopio e alla cupola. Una richiesta supplementare al Cantone (Fondo Swisslos) è pure stata accettata. Lo scopo è di aumentare la percentuale di lavoro del direttore Marco Cagnotti che nel tempo aggiuntivo potrà dedicarsi al riconteggio delle macchie solari. Un lavoro questo estremamente utile anche da punto di vista scientifico. Notiamo che a partire dal 2008 i comuni del Locarnese, in seguito alla decisione presa dal convivio dei sindaci della CISL, danno un contributo annuo globale all'IRSOL, che a sua volta riversa secondo le necessità una parte all'ASST. Questa soluzione permette di semplificare i rapporti tra i comuni l'ASST e l'IRSOL. Per questo motivo i contributi dei vari comuni figurano solo in modo indiretto nei conti dell'ASST, tuttavia sono da considerarsi come sostenitori dell'ASST a tutti gli effetti (e quindi conteggiati tra i membri collettivi) e li ringraziamo per il loro contributo.

Ringraziamo tutti i sostenitori e i numerosi soci per averci sin qui sostenuti e speriamo nel loro appoggio anche nel 2025 in modo da poter garantire la necessaria continuità alla nostra importante attività scientifica e divulgativa.



La ristrutturazione

L'edificio principale della Specola (di proprietà di MeteoSvizzera) è in fase di rifacimento. Qui lo stato dei lavori a metà novembre.

Cosa c'è in cielo?

Da novembre a dicembre 2025
di Maurizio Vannetti

In collaborazione con



L'ideatorio

Un laboratorio di idee dell'USI

TORO



Luna



Pleiadi

PERSEO

In breve

- 29 novembre** ☾ Luna vicino a Saturno
- 3 dicembre** ☾ Luna vicino a M45
- 5 dicembre** ☽ Luna piena
- 7 dicembre** ☾ Luna vicino a Giove
- 18 dicembre** ☾ Luna vicino a Mercurio nella luce dell'alba
- 20 dicembre** ☽ Luna nuova
- 21 dicembre** 🗓 Solstizio invernale
- 27 dicembre** ☾ Luna vicino a Saturno
- 31 dicembre** ☾ Luna vicino a M45

Novembre

Novembre porta con sé notti più lunghe e un cielo che si fa sempre più scuro e limpido, un vero invito ad alzare lo sguardo per ammirare spettacoli unici. Il freddo che comincia a farsi sentire sarà ricompensato dalla bellezza del firmamento.

Fin dai primi giorni del mese, la Luna si metterà in viaggio: il 2 novembre farà un incontro ravvicinato con il maestoso Saturno, per poi illuminare il cielo con la sua luce piena il 5 novembre. Il suo cammino prosegue il 6, quando danzerà nuovamente accanto alle affascinanti Pleiadi e il 9 avvicinerà il gigante gassoso Giove.

A metà mese, il 17 novembre, sarà il picco dello sciame meteorico delle Leonidi. Queste "stelle cadenti" sembrano provenire dalla costellazione del Leone e sono frammenti di una cometa. Negli ultimi anni abbiamo potuto esprimere sempre meno desideri, aspettiamo quindi che la cometa Tempel-Tuttle ripassi nel 2031 per "ricaricare" la sua scia regalandoci tantissime stelle cadenti.

Tre giorni dopo, il 20 novembre, la Luna nuova renderà il cielo perfettamente buio, l'ideale per ammirare più stelle possibili e le scie luminose delle Leonidi in ritardo.

Ma il protagonista indiscusso di novembre sarà un visitatore molto speciale: la cometa 3I/Atlas, il terzo oggetto interstellare mai confermato! Dopo aver superato il punto più vicino al Sole a fine ottobre, la cometa sarà quindi visibile forse anche da un buon binocolo, sorgendo poco prima dell'alba e la sua presenza nel nostro Sistema solare sarà un'occasione unica da non perdere.

Il mese si chiuderà con un ultimo saluto: il 29 novembre, la Luna si riavvicinerà a Saturno, regalandoci un'ultima, suggestiva congiunzione.

Consigli di osservazione

👁️👉 Cometa 3I/Atlas

Si tratta del terzo oggetto noto a provenire dall'esterno del nostro Sistema solare. Il momento più propizio per osservarla sarà da metà a fine novembre, prima dell'alba, quando sarà alta nel cielo di sud-est. Servirà comunque un buon telescopio, essendo la cometa di 11esima magnitudine.

🗓️👁️📷 Stelle cadenti - Leonidi

Sciame meteorico con picco massimo previsto per il 17 novembre. La Luna sarà nuova il 20 novembre, quindi l'osservazione, nelle notti tra il 17 e il 20 novembre, non sarà particolarmente disturbata dalla luce lunare. Le Leonidi sono note per aver prodotto spettacoli impareggiabili, con l'evento del 1966 che produsse migliaia di stelle cadenti al minuto per una durata di 15 minuti. Tale ciclo sembra ripetersi a ritmi trentennali. Per quest'anno ci si possono ragionevolmente attendere dalle 10 alle 15 stelle cadenti all'ora.

👁️👉👉 Iadi, la testa del Toro

Ammasso aperto visibile anche ad occhio nudo nei pressi della stella più luminosa del Toro, la rossa Aldebaran. Costituiscono di fatto la testa dell'animale. Si tratta dell'ammasso aperto più vicino a noi.

👁️👉👉 Giove

Visibile nella seconda parte della notte.

👁️👉👉 Saturno

Visibile nella prima parte della notte.

Dicembre

Dicembre è il mese che chiude l'anno, portando con sé le notti più lunghe e magiche. Con l'atmosfera delle feste e il freddo pungente, il cielo invernale diventa un palcoscenico perfetto per salutarci e regalarci gli ultimi spettacoli del 2025.

Fin dai primi giorni del mese, la Luna riprenderà il suo viaggio tra le stelle, incontrando, ancora una

Cartina

volta, il 3 dicembre quel bellissimo gruppo di astri noto come le "Sette Sorelle". Il 5 dicembre, la Luna piena splenderà nel buio e facendo risaltare quelle stelle più luminose, illuminando la notte d'inizio inverno. Solo due giorni dopo, il 7 dicembre, farà compagnia al gigante del Sistema solare, Giove.

A metà mese, preparatevi a un'alba suggestiva: il 18 dicembre la Luna si avvicinerà a Mercurio nella luce fioca del mattino, un incontro fugace da non perdere. Poi, il 20 dicembre, avremo la Luna nuova, che regalerà cieli perfettamente scuri, l'ideale per osservare le stelle in una delle notti più lunghe dell'anno. La notte successiva, il 21 dicembre, festeggeremo il solstizio d'inverno, il momento in cui le ore di luce toccano il loro minimo. È il giorno che segna l'inizio ufficiale dell'inverno e ci invita ad accogliere il ritorno della luce.

L'anno si concluderà con due appuntamenti speciali. Il 27 dicembre, la Luna si troverà di nuovo vicina a Saturno, regalandoci un'ultima, incantevole congiunzione. E la notte di San Silvestro, il 31 dicembre, saluteremo l'anno che se ne va con un ultimo, poetico incontro tra la Luna e le Pleiadi, un dolce "arrivederci" al cielo che ci ha tenuto compagnia per tutto l'anno.

Consigli d'osservazione

🏠 Solstizio d'inverno

Alle 16:03 del 21 dicembre 2025 inizierà l'inverno astronomico. Le giornate tornano ad allungarsi!

🔭 Nebulosa di Orione M42

Si tratta di una delle nebulose diffuse più brillanti del cielo notturno. È riconoscibile, con difficoltà, ad occhio nudo in cieli molto scuri. Si trova sulla cintura della costellazione di Orione, al centro della cosiddetta "Spada di Orione". La nebulosa si trova a 1'500 anni luce dalla Terra, si estende per circa 24 anni luce e contiene al suo interno un ammasso aperto molto giovane.

🔭 NGC 2232

Brillante ammasso aperto nell'Unicorno. Si trova a circa 13 gradi a est della Nebulosa di Orione. Si tratta di un ammasso piuttosto giovane e piccolo, alla distanza di 1'170 anni luce dalla Terra. La sua età è stimata a circa 50

milioni di anni circa, quando cioè sulla Terra i dinosauri erano già estinti.

🔭 Nebulosa Rosetta NGC 2237

Nebulosa situata a circa 5'200 anni luce dalla terra nella costellazione dell'Unicorno. Al suo centro vi è un brillante ammasso aperto noto con il numero NGC 2244. Si tratta di una delle nebulose più brillanti del cielo notturno, situata a 5° dall'equatore celeste. Questo permette la sua osservazione da tutte le zone abitate della Terra. Si può trovare facilmente unendo con una linea immaginaria le stelle Betelgeuse e Procione: partendo da Betelgeuse, la nebulosa si trova a circa un terzo del percorso lungo la linea.

👁️ Pleiadi M45

Ammasso aperto nella costellazione del Toro composto di centinaia di stelle relativamente vicine tra loro con una origine comune. Si consiglia l'osservazione anche col binocolo. In congiunzione con la Luna il 31 dicembre.

👁️ Venere

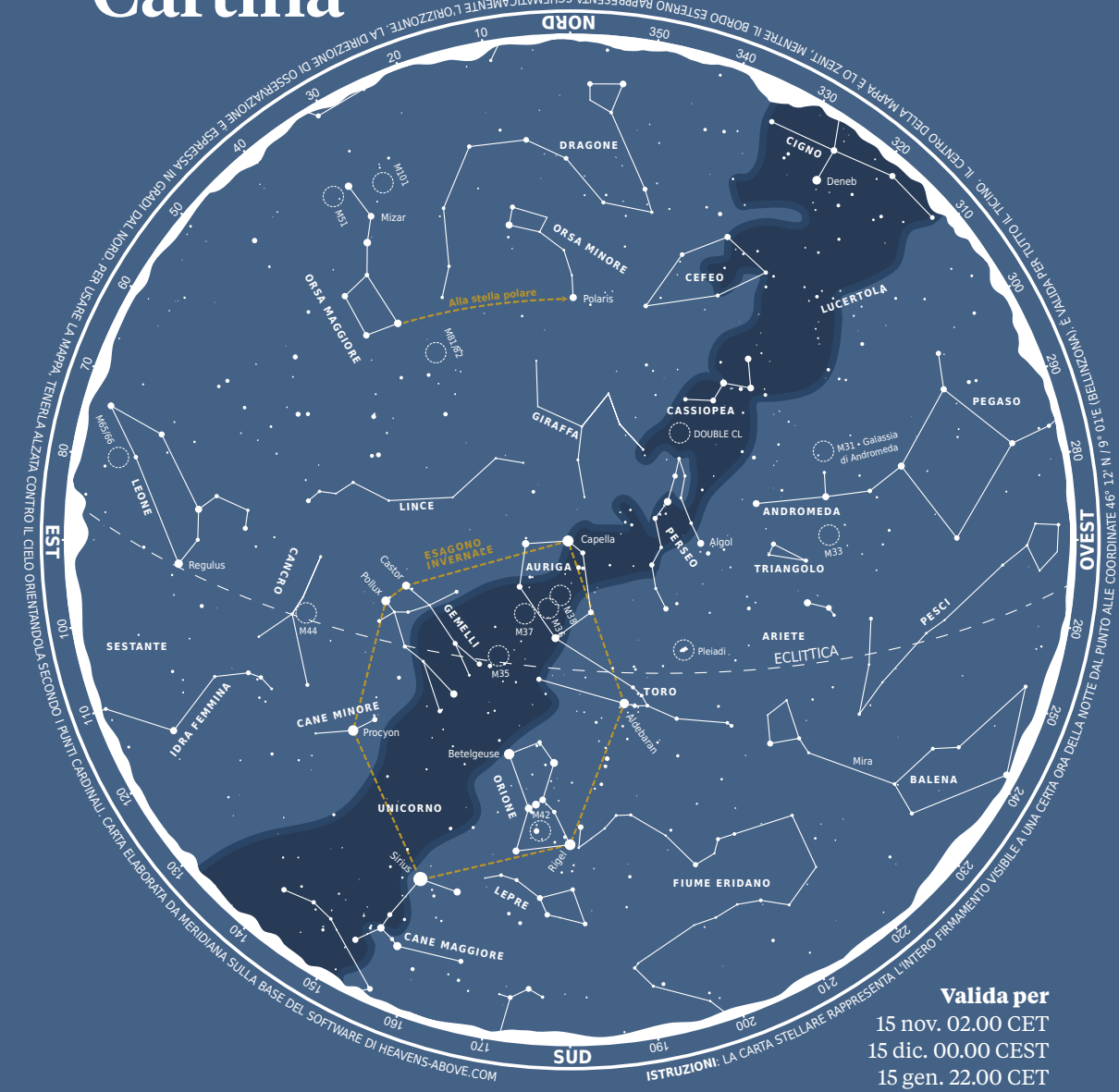
Visibile dopo il tramonto del Sole ad inizio mese, poi invisibile.

👁️ Giove

Visibile durante tutta la notte.

👁️ Saturno

Visibile nella prima parte della notte.

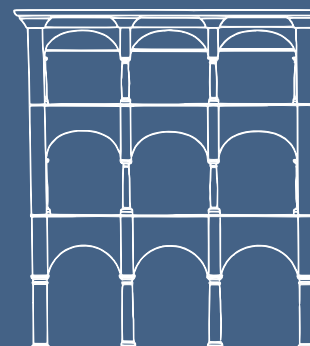


Valida per

15 nov. 02.00 CET
18 dic. 00.00 CEST
15 gen. 22.00 CET

Legenda

- 👁️ Visibile a occhio nudo
- 🔭 Visibile con un binocolo
- 👉 Visibile con un telescopio
- 📷 Opportunità per scattare foto
- 🏠 Evento in una data precisa



LIBRERIA CARTOLERIA LOCARNESE

PIAZZA GRANDE 32
6600 LOCARNO
Tel. 091 751 93 57
libreria.locarnese@tiscali.com

Libri divulgativi di astronomia
Atlanti stellari
Cartine girevoli "SIRIUS"
(modello grande e piccolo)

Agenda

da novembre a dicembre 2025

Mar
2
dic

Astro hour: esiste un pianeta B? alle 18:30 - Casa della Sostenibilità, Airolo

Lo spettacolo all'interno del planetario propone allo spettatore un viaggio per esplorare la storia del nostro pianeta, durante il quale si troverà di fronte a una realtà ineludibile: non abbiamo un pianeta B a disposizione. Attraverso immagini e una narrazione dal vivo, "Esiste un pianeta B?" ci invita a riflettere sulla fragilità e sulla bellezza della Terra, la nostra Casa comune nel vasto vuoto dello spazio. Dagli austeri e sterili paesaggi lunari, marziani o venusiani fino alle visioni di mondi lontani, questo spettacolo celebra la magnificenza della nostra presenza nell'universo.

Una proiezione che alimenta un nuovo sguardo verso il nostro mondo e verso l'uomo, una chiamata all'azione, un inno alla bellezza della vita sulla Terra e un monito sulla necessità urgente di proteggere il nostro unico pianeta abitabile.

Dopo lo spettacolo chi lo desidera è invitato a fermarsi per fare due chiacchiere di fronte ad un piccolo aperitivo.

A causa della complessità dei temi trattati lo spettacolo non è adatto ai bambini, l'ingresso è consentito unicamente a partire dai 16 anni. Maggiori informazioni al sito: ideatorio.usi.ch.

Mer
3
dic

Meeting del gruppo Astrofotografia

dalle 20:30 - Online

Durante la prima parte verranno esposte e commentate le immagini postate per la Astrosfida. Si ricorda che non è un concorso o una gara, ma un modo per condividere in modo attivo le proprie astrofotografie. Se sei interessato a partecipare, posta la tua immagine nella community Whatsapp "AstroFoto Ticino" nel gruppo "Astrosfida", specificando anche i dettagli di ripresa. L'ar-

gomento di questo mese sono le costellazioni di Cefeo e Cassiopea, senza limitazioni sull'ampiezza del campo inquadrato, sul tipo di soggetto e sulla tecnica di ripresa.

Nella seconda parte del meeting Luca Bartek e Ivo Scheggia ci illustreranno le loro osservazioni della cometa C/2025 A6 (Lemmon). Se sei interessato anche tu a condividere durante il meeting le tue osservazioni di questa bella cometa, comunicacelo su questa lista o sulla community Whatsapp "Astrofoto Ticino" nel gruppo "Riunioni".

Il link per partecipare è pubblicato sul sito www.astroticino.ch nel relativo appuntamento d'agenda.

Gio
5
dic

Astro hour: a che tante facelle?

alle 18:30 - L'ideatorio, Cadro

In questo spettacolo all'interno del planetario digitale de L'ideatorio viaggeremo dal Big Bang fino ad oggi in compagnia di arte e scienza. Ripercorreremo alcune delle tappe che hanno reso Sapiens la nostra specie, con spunti dall'astronomia, dall'arte, dalla letteratura, dalla musica e dalla storia. In altre parole, scopriremo la ricchezza dalla cultura umana legata all'osservazione del cielo, perché, come diceva il premio Nobel J.P. Perrin, "Cosa sarebbe il pensiero umano se non potessimo vedere il cielo?"

Lo spettacolo è condotto e narrato vivo. Dopo lo spettacolo chi lo desidera è invitato a fermarsi per fare due chiacchiere di fronte ad un piccolo aperitivo.

A causa della complessità dei temi trattati l'ingresso è consentito unicamente a partire dai 16 anni. Maggiori informazioni al sito: ideatorio.usi.ch.

Ven
5
dic

Osservazione pubblica al Calina

dalle 21:00 - Calina - Carona

Come di consueto, il primo venerdì del

mese, all'osservatorio Calina di Carona si terrà una serata di osservazione pubblica. Prenotazione gratuita obbligatoria su astrocalina.ch. Per informazioni contattare Fausto Delucchi al +41 (0) 79 389 19 11 o scrivendo a fausto.delucchi@bluewin.ch

6
7
13
14
dic

Un viaggio nel cosmo

alle 14:30 e alle 16:00 (il 14 dicembre anche alle 17:00) - L'ideatorio, Cadro

Una silenziosa biglia blu, sospesa nel buio: ecco come appare il nostro pianeta dallo spazio. Partiremo da qui, da casa nostra, per andare alla scoperta di galassie e buchi neri, vita extraterrestre e missioni spaziali. Grazie al moderno planetario digitale de L'ideatorio, chiunque potrà sognare di viaggiare nello spazio, oltre i limiti del nostro Sistema solare. Un viaggio per musica e immagini, con affascinanti proiezioni immersive che ci porteranno dagli austeri panorami di Marte ai suggestivi anelli di Saturno, fino alle nebulose e alle galassie più remote. Fra miti e leggende, ben oltre i nostri umani confini, in compagnia di sogni, timori e tanta meraviglia. Sarà l'occasione per rispondere alle vostre curiosità spaziali, imparando a guardare con occhi diversi questo piccolo grande pianeta che ci accoglie, la Terra. La proiezione, narrata dal vivo, sarà preceduta da un'introduzione all'osservazione del cielo del mese. È fortemente consigliata la prenotazione. Maggiori informazioni al sito: ideatorio.usi.ch.

6
13
dic

Alla conquista della Luna

alle 17:30 - L'ideatorio, Cadro

Il 20 luglio 1969, seicento milioni di persone in ogni angolo del mondo vissero in diretta un momento storico eccezionale: il primo passo per un uomo sulla Luna. "Questo è un piccolo passo per un uomo, un grande balzo per l'umanità" (Neil Armstrong, primo uomo sulla Luna). Un sogno partito da lontano. Racconteremo la storia delle missioni Apollo con le immagini di "CAPCOM Go!" un'affascinante e ricca produzione inglese del 2019, pluripremiata e presentata nei maggiori planetari al mondo. Un viaggio emozionante, con immagini d'epoca ed eccezionali ricostruzioni in computer grafica, per scoprire insieme l'appassionante storia del progetto che portò i

nostri nonni sulla Luna.

La proiezione, narrata dal vivo, sarà preceduta da un'introduzione all'osservazione del cielo del mese.

Specola Solare

L'osservatorio si trova a Locarno- Monti, presso MeteoSvizzera. **Attenzione:** a causa di importanti lavori di rinnovo, le attività osservative per il pubblico alla Specola Solare sono attualmente sospese.

Monte Lema

Osservatorio inaugurato il 15 maggio 2002, è posto a 1'600 metri di altezza in zona Sparvera ed è raggiungibile con la funivia. Maggiori informazioni sono sempre reperibili all'indirizzo: www.lemamountain.ch.

Calina di Carona

L'osservatorio si trova in via Nav 17 a Carona. La sua posizione, facilmente accessibile durante tutti i mesi dell'anno, ne fa un punto di ritrovo ideale anche per le scolaresche. Responsabile: Fausto Delucchi (tel. +41 79 389 19 11, email: info@astrocalina.ch).

Planetari L'ideatorio

Situati a Cadro (Palazzo Reali Piazza del Municipio 2) e presso la Casa della sostenibilità di Airolo (Via della Stazione 46), offrono spettacoli che vi accompagnano alla scoperta del cosmo. Maggiori informazioni: ideatorio.usi.ch.



**Impianti elettrici e solari su misura.
Da 40 anni, eccellenza e innovazione.**



**elettricità
bronz**



Elettricità Bronz SA
via Mappo 11 / 6598 Tenero
Tel. 091 935 91 00
www.bronz.ch / info@bronz.ch