

Anno XLVII 270  
Marzo-Aprile 2021

Società Astronomica Ticinese  
Associazione Specola Solare Ticinese



# Meridiana

astroticino.ch

## La Svizzera e il cielo

Membro fondatore dell'Esa,  
la Confederazione ha un ruolo  
di primo piano nell'esplorazione spaziale

da pagina 20

# Editoriale

*Di tanto in tanto è bello concedersi qualche digressione. Intendiamoci: Meridiana vuole rimanere anzitutto una guida nel mondo dell'astronomia sia per gli appassionati di lunga data sia per i principianti. D'altronde lo ripetiamo fin dall'inizio: la nostra ambizione è dare a tutti ogni scusa (e ogni spunto) possibile per alzare gli occhi al cielo, estrarre il binocolo dal cassetto, montare il proprio telescopio e osservare.*

*La passione per le stelle va però oltre i meri confini regionali e travalica anche la pratica astronomica. A volte l'interesse per il cielo fa guardare lontano non solo nel cosmo, ma anche sulla Terra. Così eventi come il crollo (quasi) improvviso del telescopio di Arecibo non può non trovare spazio in queste pagine. Lo facciamo grazie al giovane neo-collaboratore Gianmaria Figura-Stefanini, che si affianca alle firme di chi da anni anima questa rivista, e grazie alle foto scattate sul luogo dal fotografo Juan R. Costa del magazine online NotiCel, che ha concesso gli scatti a Meridiana. E che per questo ringraziamo.*

*Nuovi collaboratori e graditi ritorni: Valter Schemmari dà una prima occhiata al ciclo 25 del nostro Sole. Nel frattempo Fausto Delucchi, che da un anno ormai accompagna nell'osservazione ad occhio nudo e con il binocolo, ci propone una nuova passeggiata nel firmamento. E poi Stefano Sposetti, che in tempo di lockdown, ci insegna che anche sul balcone di casa si può fare astronomia. Avremmo anche voluto proporvi di più, perché in molti ormai hanno a cuore questa pubblicazione e perché gli articoli arrivati in redazione (o in arrivo) sono parecchi; purtroppo il numero di pagine è tiranno e abbiamo dovuto fare qualche scelta. Cosa che ci permette di promettervi una prossima edizione ricca di nuovi spunti. Buona lettura.*

## In copertina

*NGC281, detta anche nebulosa Pacman, ripresa da Nicola Beltrami-nelli da Voiron, a sud di Lione. Telescopio C11 RASA, 620mm a F/D 2.2 e camera CMOS ASI6200 mono. Composizione in falsi colori SII, Ha, OIII per un totale di 4 ore e 30 di esposizione.*

## Mailing-List

Condividi esperienze e mantieni aggiornato con la mailing list "AstroTi". Info e iscrizioni: [www.astroticino.ch](http://www.astroticino.ch).

## Diventare socio

L'iscrizione per un anno alla SAT richiede il versamento di una quota individuale pari ad almeno Fr. 40.- sul conto cor-

rente postale n. 65-157588-9 intestato alla Società Astronomica Ticinese. L'iscrizione comprende l'abbonamento a "Meridiana" e garantisce i diritti dei soci: prestito del telescopio e ccd, accesso alla biblioteca.

## Telescopio e CCD

Il telescopio sociale è un Makstov da 150 mm di apertura,

## Attività pratiche

Le seguenti persone sono a disposizione per rispondere a domande sull'attività e sui programmi di osservazione.

### Stelle variabili

#### A. Manna

[andreamanna@bluewin.ch](mailto:andreamanna@bluewin.ch)

### Pianeti e Sole

#### S. Cortesi

[scortesi1932@gmail.com](mailto:scortesi1932@gmail.com)

### Meteorite, Corpi minori, LIM

#### S. Sposetti

[stefanosposetti@ticino.com](mailto:stefanosposetti@ticino.com)

### Astrofotografia

#### Carlo Gualdoni

[gualdoni.carlo@gmail.com](mailto:gualdoni.carlo@gmail.com)

### Inquinamento luminoso

#### S. Klett

[stefano.klett@gmail.com](mailto:stefano.klett@gmail.com)

### Osservatorio 'Calina', Carona

#### F. Delucchi

[fausto.delucchi@bluewin.ch](mailto:fausto.delucchi@bluewin.ch)

### Osservatorio Monte Lema

#### G. Luvini

079 621 20 53

### Astroticino.ch

#### Anna Cairati

[acairati@gmail.com](mailto:acairati@gmail.com)

f=180 cm su una montatura equatoriale HEQ/5 Pro motorizzata. La CCD è una Moravian G2 1600 F5. Dettagli: [www.astroticino.ch/telescopio-sociale](http://www.astroticino.ch/telescopio-sociale).

## Biblioteca

Si trova alla Specola Solare Ticinese. Per maggiori informazioni scrivere a: [cagnotti@specola.ch](mailto:cagnotti@specola.ch).

# Sommario

Numero 270 - Marzo - Aprile 2021



In copertina

## Non è questione di bandiera

La Svizzera è rinomata nel mondo scientifico per il suo ruolo nell'esplorazione e nella ricerca spaziale. Non sempre tuttavia il grande pubblico lo sa. Ne parliamo con Angelo Consoli, già membro della Commissione federale per le questioni spaziali.

Aggiornamenti

### 4 Astronotiziario

Le novità dal mondo astronomico.

Fatto in casa

### 12 Un'occultazione dal balcone?

Stefano Sposetti spiega come riuscirci anche se si è alle prime armi.

In pratica

### 22 Da Andromeda a Sirio e ritorno

Una passeggiata col binocolo nel cielo primaverile.

In trasferta

### 26 Arecibo è offline

Il più famoso dei radiotelescopi va in pensione, nel peggiore dei modi.

La nostra stella

### 32 Il risveglio del Sole

È cominciato il ciclo 25. Il massimo di attività solare è previsto per il 2025/2026. Ecco come osservare la nostra stella in sicurezza.

Dall'ASST

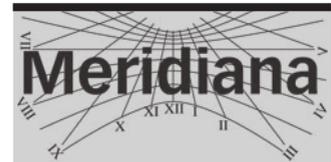
### 35 Assemblea ASST Rapporto del presidente

L'assemblea dell'Associazione Specola Solare Ticinese si è svolta l'11 gennaio 2021.

Osservare

### 38 Cartina ed effemeridi

Il cielo e gli eventi che lo caratterizzeranno nei prossimi mesi.



#### Impressum

Specola Solare Ticinese  
6605 Locarno Monti

#### Redazione

Luca Berti e Andrea Manna (co-direttori), Sergio Cortesi, Michele Bianda, Anna Cairati, Philippe Jetzer

#### Hanno collaborato

Stefano Sposetti, Fausto Delucchi, Gianmaria Figura-Stefanini, Walter Schemmari, Athena Demenga

#### Editore

Società Astronomica Ticinese

#### Stampa

Tipografia Poncioni SA,  
Losone

#### Abbonamenti

Importo minimo annuale  
Svizzera 30.- Fr.  
Estero 35.- Fr.

Pubblicato con il sostegno della  
Divisione della cultura e degli  
studi universitari, Canton Ticino.

La responsabilità del contenuto degli articoli è degli autori

# Astronotiziario

a cura di Coelum ([www.coelum.com/news](http://www.coelum.com/news))

## Perseverance, atterraggio perfetto su Marte

di Elisabetta Bonora / Meridiana

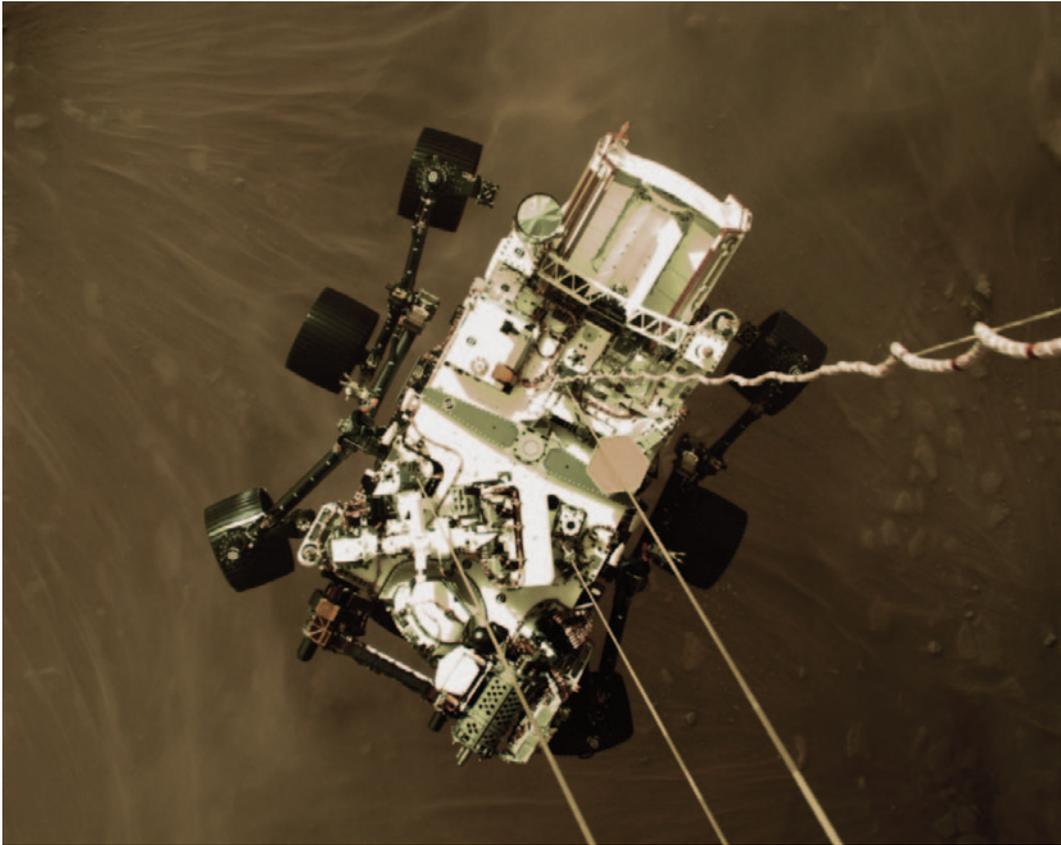
**C**on una successione di manovre perfette, Perseverance ha toccato il suolo alle 21.55 ora dell'Europa continentale. La missione è stata lanciata il 30 luglio 2020 dalla Cape Canaveral Space Force Station in Florida e avrà il compito di individuare tracce di vita marziana passata o presente. Lo farà utilizzando il rover più sofisticato mai mandato su un altro pianeta da parte della NASA che esplorerà il cratere Jezero, un tempo il fondale di un antico lago. L'atterraggio è avvenuto a un paio di chilometri da quello che sembra essere un antico delta di un fiume.

“Wow. Solo un giorno fantastico, incredibile”, ha commentato Steve Jurczyk, amministratore NASA, in un briefing post-atterraggio presso il JPL. “Non potrei essere più orgoglioso della squadra e di ciò che hanno realizzato in circostanze difficili”, facendo riferimento alla pandemia di coronavirus. “Questo atterraggio è uno di quei momenti cruciali per la NASA, per gli Stati Uniti e per l'esplorazione spaziale a livello globale. Sappiamo di essere sul punto di fare nuove scoperte e stiamo temperando le matite per riscrivere i libri di testo”, ha aggiunto. “La missione Mars 2020 Perseverance incarna lo spirito di perseveranza della nostra nazione. Anche nelle situazioni più difficili ispiriamo e promuoviamo scienza ed esplorazione. La missione stessa concretizza l'ideale umano di guardare verso il futuro perché ci aiuterà a prepararci per l'esplorazione umana del Pianeta Rosso”.

Subito dopo aver toccato il suolo marziano, il rover ha inviato a Terra un paio di immagini riprese con le fotocamere frontali e posteriori e ciò ha consentito al team di determinare l'esatto orientamento della sonda. Perseverance è inclinato di soli 1,2 gradi sul terreno e sembra essere in un'area sgombra da grossi massi. In base alla posizione aggiornata sul sito ufficiale si trova ben dentro l'ellisse di atterraggio prefissata di 4,0x4,4 chilometri, tra due piccoli crateri.

Dalle foto satellitari si capisce come il rover sia posizionato esattamente a metà strada tra un insidioso campo di dune e una regione accidentata con un letto roccioso e numerose rocce sporgenti; un errore di soli 100 metri nel punto di atterraggio avrebbe potuto compromettere la missione fin dall'inizio! Ciò è la dimostrazione che il sistema di discesa guidata “Terrain-Relative Navigation” ha funzionato egregiamente, riuscendo a “parcheggiare” il rover in una zona pianeggiante e priva di insidie. Nei prossimi giorni, Perseverance inizierà a metter in funzione la strumentazione: prima l'antenna ad alto guadagno, poi l'albero e via via ogni parte del rover prenderà vita.

Questo è il quinto rover su Marte della NASA e dal Sojourner, parte della missione Mars Pathfinder atterrata nel 1997, è di gran lunga il più sofisticato.



### **Calato sulla superficie**

A 20 metri dalla superficie marziana, il rover si è calato dal veicolo a razzo che gli ha permesso di selezionare una zona libera da pericoli. Crediti: Nasa / JPL Caltech.

Sebbene le dimensioni del robot siano simili a quelle di Curiosity che opera sul Pianeta Rosso dal 2012, pesa circa 100 chilogrammi di più (1'026 chilogrammi) e porta con sé numerosi strumenti e dimostratori tecnologici molto più complessi.

Il geologo e astrobiologo robotico studierà la roccia e i sedimenti dell'antico letto del lago e del delta fluviale per caratterizzare la geologia e il clima passato della regione posta sul bordo occidentale di Isidis Planitia, un gigantesco bacino da impatto appena a nord dell'equatore marziano. Cercherà segni di antica vita microbica mentre la NASA e l'ESA continueranno a pianificare la campagna Mars Sample Return per riportare sulla Terra i campioni raccolti durante la missione Mars 2020.

“Grazie agli eccitanti eventi di oggi, i primi campioni incontaminati provenienti da luoghi accuratamente documentati su un altro pianeta hanno fatto un altro passo in avanti verso il ritorno sulla Terra”, ha affermato Thomas Zurbuchen, amministratore associato per la scienza alla NASA. “Perseverance è il primo passo per riportare la roccia e la regolite da Marte. Non sappiamo cosa ci diranno questi campioni. Ma quello che potrebbero dirci è potenzialmente dirompente, incluso il fatto che la vita potrebbe essere esistita anche altrove e non solo sulla Terra”.

# Voyager rileva shock interstellari di origine solare

di Maura Sandri

**A** più di 40 anni dal lancio, le due sonde Voyager continuano a fare importanti scoperte. In un nuovo studio, pubblicato su *Astronomical Journal*, un team di fisici guidati dall'Università dello Iowa riporta il primo rilevamento di raffiche di elettroni di raggi cosmici accelerati da onde d'urto originate da grandi eruzioni solari. Il rilevamento, effettuato dagli strumenti a bordo delle due sonde, si è verificato mentre le Voyager stanno continuando il loro viaggio attraverso il mezzo interstellare. Ricordiamo che la sonda Voyager 1 ha varcato l'eliopausa – il confine tra il plasma solare caldo e il plasma interstellare, relativamente freddo – il 25 agosto del 2012, mentre la Voyager 2 ha lasciato l'eliosfera il 5 novembre 2018.

Le raffiche di elettroni di alta energia (circa 5-100 MeV) appena rilevate sono come un'avanguardia, accelerata lungo le linee di forza del campo magnetico nel mezzo interstellare: hanno viaggiato quasi alla velocità della luce, circa 670 volte più veloci delle onde d'urto che inizialmente li hanno spinti via. Alle raffiche di elettroni sono seguite oscillazioni delle onde di plasma, causate da elettroni a energia più bassa che sono giunti fino agli strumenti delle due Voyager giorni dopo. In alcuni casi, fino a un mese dopo, è stata rilevata anche l'onda d'urto stessa. Le onde d'urto in questione sono state rilasciate da espulsioni di massa coronale: esplosioni di plasma ed energia che si muovono dalla superficie del Sole verso l'esterno, a circa un milione e mezzo di chilometri all'ora. Anche a quelle velocità, ci vuole più di un anno perché raggiungano le due sonde Voyager, che stanno viaggiando rispettivamente a circa 23 miliardi di chilometri (Voyager 1) e 19 miliardi di chilometri (Voyager 2) dalla Terra.

I fisici ritengono che gli elettroni energetici rilevati dalle sonde nel mezzo interstellare siano riflessi da un forte campo magnetico al bordo dell'onda d'urto e successivamente accelerati dal movimento dell'onda d'urto stessa. Gli elettroni riflessi si muovono quindi a spirale lungo le linee del campo magnetico interstellare, guadagnando velocità all'aumentare della distanza tra loro e lo shock. Il tempo intercorso tra la rilevazione dei raggi cosmici riflessi dall'onda d'urto e l'inizio delle oscillazioni del plasma ha permesso, per la prima volta, di stimare l'energia dei fasci di elettroni responsabili delle oscillazioni del plasma (circa 20-100 eV). Le osservazioni delle due sonde sono state combinate in un modello autoconsistente – chiamato "foreshock model" – che descrive l'interazione delle onde d'urto di origine solare con il plasma interstellare.

In un articolo del 2014, pubblicato su *ApJ Letters*, i fisici J. Randy Jokipii e József Kóta avevano descritto teoricamente come gli ioni riflessi dalle onde d'urto potrebbero essere accelerati lungo le linee del campo magnetico interstellare. Questo studio esamina le raffiche di elettroni rilevati dalla sonda Voyager, che si pensa siano accelerati da un processo simile a quello descritto dai due fisici. "L'idea che le onde d'urto accelerino le particelle non è nuova", dice Gurnett. "Ha tutto a che fare con il modo in cui funziona il meccanismo e il fatto che l'abbiamo rilevato in un nuovo regno, il mezzo interstellare, che è molto diverso dal vento solare dove sono stati osservati processi simili. Nessuno l'aveva mai visto con un'onda d'urto interstellare, in un mezzo completamente nuovo".

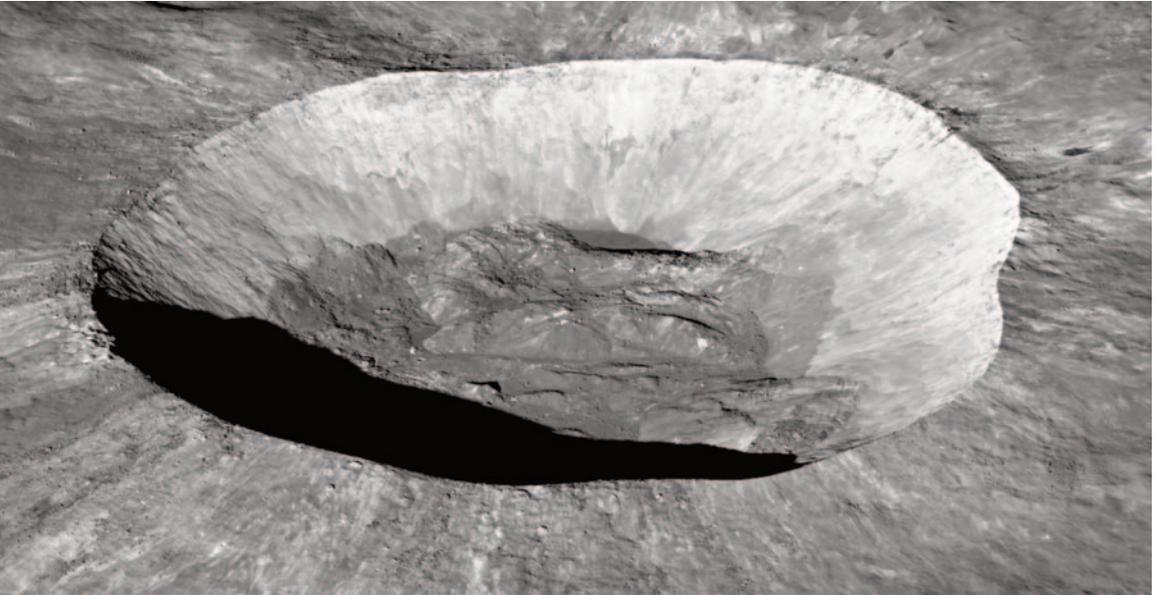


**In viaggio verso l'ignoto**  
Le sonde Voyager continuano a fare scoperte anche mentre viaggia nello spazio interstellare. Crediti: NASA/JPL

La scoperta potrebbe aiutare i fisici a comprendere meglio le dinamiche alla base delle onde d'urto e della radiazione cosmica che provengono dai brillamenti stellari (la cui luminosità può cambiare velocemente, a causa dell'attività violenta sulla superficie delle stelle) e dalle stelle che esplodono. È importante considerare la fisica di tali fenomeni nel momento in cui si intendono inviare astronauti per escursioni lunari o marziane prolungate, durante le quali potrebbero essere esposti a concentrazioni di raggi cosmici di gran lunga superiori a quelle che sperimentiamo abitualmente sulla Terra.

# Un telescopio liquido per vedere le prime stelle

di Marco Malaspina



## Il cratere Giordano Bruno

Formazioni simili a queste sono il posto più semplice dove installare un possibile futuro telescopio. Crediti: NASA/Goddard/Arizona State University

**I**l James Webb Space Telescope (JWST: vedi Meridiana numero 251-253-263) ancora deve essere lanciato. L'Extremely Large Telescope (ELT) ancora deve essere costruito. Ma c'è qualcuno che già pensa a quale telescopio verrà dopo. E che nome potrà avere. Problema, quest'ultimo, da non prendere sottogamba: come si può chiamare il successore del "telescopio estremamente grande"? Ebbene, la risposta è ULT: Ultimately Large Telescope. No, non stiamo scherzando: la proposta è pronta, nero su bianco, e a breve verrà pubblicata su *The Astrophysical Journal*. E il nome non è la sua caratteristica più sorprendente: il "telescopio definitivo", se mai verrà costruito, sorgerà all'interno di un cratere lunare e avrà uno specchio primario da 100 metri di diametro. Uno specchio liquido. D'accordo, per ora è poco più che un sogno. Ma i tre autori, astronomi alla University of Texas di Austin, non sono partiti da zero: una proposta analoga, ma con uno specchio da "appena" 20 metri di diametro, era già stata presa in esame dalla NASA nel 2008. Si chiamava Lunar Liquid-Mirror Telescope. Finì per essere scartata e abbandonata in qualche cassetto.

Perché allora volerlo riaprire oggi, quel cassetto? E giocare addirittura al rialzo? La risposta è: "Popolazione III". Un'espressione che a noi dice poco, ma per chi studia le stelle è una sorta di Sacro Graal dell'astronomia. Ci si riferisce infatti con l'espressione "Popolazione III" alla prima generazione di stelle nella storia dell'universo. Le prime ad accendersi, circa 13 miliardi di anni

fa e le uniche composte esclusivamente di idrogeno ed elio, visto che all'epoca non c'erano altri elementi. Né avrebbero potuto esserci, d'altronde: sono state le stelle di Popolazione III a fondere i primi elementi "pesanti". Stelle che mai nessun telescopio è riuscito a osservare e che nemmeno il James Webb riuscirà a vedere.

"Nel corso della storia dell'astronomia, i telescopi sono diventati sempre più potenti, permettendoci di studiare sorgenti da tempi cosmici di volta in volta più antichi, sempre più vicini al Big Bang. Il futuro James Webb Space Telescope riuscirà a spingersi fino all'epoca in cui le galassie si sono formate per la prima volta. Ma la teoria prevede che ci sia stata un'epoca precedente", spiega infatti uno degli autori dello studio, l'astronomo Volker Bromm, "in cui le galassie non esistevano ancora, nella quale si formarono per la prima volta le singole stelle: le sfuggenti stelle di Popolazione III. E quell'epoca di "primissima luce" è al di là perfino delle possibilità del potente Jwst: richiede un telescopio definitivo".

Un telescopio come l'Ultimately Large Telescope, appunto. In grado di funzionare in modo autonomo, alimentato a energia solare, trasmettendo i dati a un satellite in orbita lunare. Se ne starebbe immobile dentro a un cratere al polo Nord o Sud della Luna – per poter essere sensibile al vicino infrarosso – fissando sempre lo stesso pezzo di cielo, così da raccogliere quanta più luce possibile dalle prime stelle – unico modo per raccogliere fotoni a sufficienza, data la loro estrema distanza e debolezza: rispettivamente, dicono le stime, redshift 15 e magnitudine AB 39.

Ma perché uno specchio liquido? Anzitutto per una questione di costi: trasportarlo sulla Luna sarebbe più economico. Si tratterebbe di uno specchio "dinamico", ottenuto facendo ruotare in continuazione una vasca contenente il liquido, metallico, così da essere riflettente, in modo da imprimergli una curvatura parabolica.

## Chang'e 5 atterra e raccoglie con successo il suo bottino

Redazione Coelum Astronomia

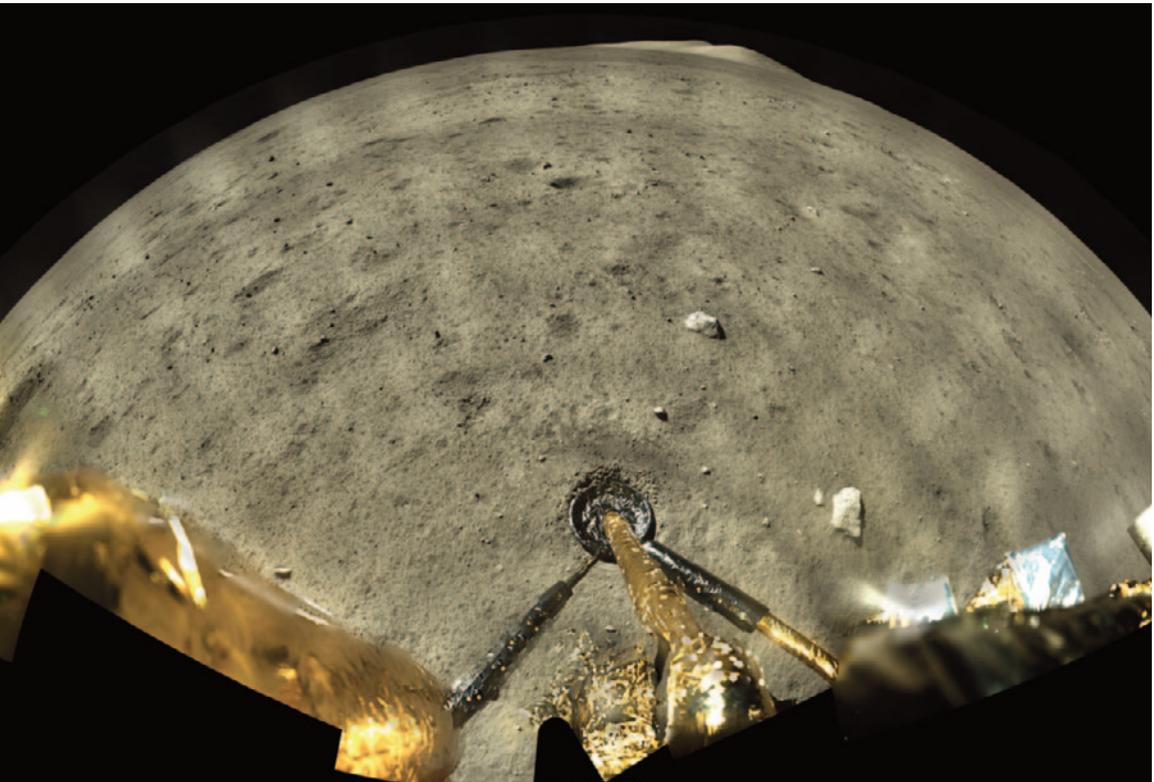
**N**uovo passo del lungo programma spaziale cinese, che porterà il paese, almeno nelle intenzioni, alla colonizzazione umana della Luna e al successivo viaggio verso Marte. La Cina ci sta ormai abituando a macinare tappe, secondo un programma ben preciso e senza troppi intoppi. In questo caso la Cina è riuscita a far atterrare sul nostro satellite una sonda per la raccolta di suolo lunare da riportare a Terra, a raccogliere e stoccare i campioni e a lanciare il modulo di risalita per l'incontro con il modulo di rientro che lo porterà a Terra. I tre principali obiettivi ingegneristici della missione infatti sono: in primo luogo, testare tecnologie chiave per il lancio in multiorbita a finestra stretta, il campionamento e lo stoccaggio automatici di materiale dalla superficie lunare, il decollo dalla superficie lunare e il rendez-vous in orbita con il modulo per il rientro a Terra, migliorando così il livello della tecnologia aerospaziale cinese. Il secondo obiettivo è realizzare il primo campionamento automatico per la Cina e il rientro di materiale extra terrestre per portare avanti importanti conoscenze scientifiche e infine, come terzo obiettivo, quello di acquisire esperienza tecnologica e materiali per il futuro atterraggio sulla Luna con equipaggio umano e per l'esplorazione dello spazio profondo.

La sonda, è partita alle 4.30 del 24 novembre scorso (le 20.30 del 23 novembre, ora svizzera), dal sito di lancio Wenchang in Cina, a bordo del razzo vettore Yaowu Long March 5, il lanciatore

della serie ormai rodada che porta con successo in orbita le attuali missioni del paese del Sol Levante. Alle 23.11 del 1. dicembre, la sonda è atterrata con successo, a 51,8° di longitudine Ovest e 43,1° di latitudine Nord, nel sito previsto per l'atterraggio, nei pressi del Mons Rümker. L'agenzia spaziale ha prontamente rilasciato le immagini del suolo lunare riprese dalla sonda durante l'atterraggio, attraverso il social cinese Weibo (analogo a Facebook e Youtube, e per fortuna Google translate accorre in aiuto), dove l'agenzia spaziale ha un profilo in cui condivide, non senza qualche inghippo ed esitazione in realtà, tutti i passaggi del programma spaziale cinese.

Si tratta comunque di un grande passo avanti per l'agenzia spaziale cinese, che non molto tempo fa passava le informazioni molto in sordina, solo a evento compiuto e sempre con il contagocce, mentre ora la trasparenza e la spettacolarizzazione delle missioni si sta avvicinando a quella delle missioni occidentali. Anche in questo caso, per la terza volta nel programma spaziale Chang'e, la sonda ha effettuato un atterraggio morbido e controllato andato perfettamente a buon fine. Ha dispiegato i pannelli solari e l'antenna direzionale e ha iniziato il suo lavoro di raccolta dei campioni.

Dopo sole 19 ore di lavoro la raccolta si è conclusa ed è stato effettuato con successo lo stoccaggio del materiale e il distacco per la risalita in orbita del modulo contenente i 2 chili di campioni previsti, avvenuto alle 15.10 (ora svizzera) del 3 dicembre. La missione è infatti composta da un modulo di servizio e uno di rientro, rimasti in orbita in attesa del modulo di risalita e dal lander che ha effettuato le operazioni di raccolta, ma che rimarrà abbandonato sulla superficie lunare (non essendo attrezzato per sopravvivere alla fredda notte lunare).



### **Chang'e 5 sulla Luna**

Un piede della sonda affonda nella soffice superficie del nostro satellite. Crediti: CNSA

# Un po' di Ryugu sulla Terra...

di Marco Di Lorenzo (estratto dell'articolo del 7 dicembre)

**L**a missione giapponese Hayabusa-2 ha realizzato un altro successo, il più grande dopo il lancio e l'arrivo sull'asteroide Ryugu. Hayabusa-2 era stata immortalata dal telescopio giapponese Nayuta da 2 metri di diametro, mentre si avvicinava a noi insieme alla capsula. Ci sono stati momenti di tensione quando si è perso il contatto radio con la sonda, che nel frattempo era entrata nell'ombra terrestre e quindi non beneficiava dell'energia dai pannelli solari. Per fortuna, i contatti sono stati ristabiliti dall'antenna di Goldstone alle 23.15, evento accolto da un applauso liberatorio da parte del team di navigazione in Giappone. A tarda notte (da noi erano ancora le 18.28 del 5 dicembre), la capsula CPSL, staccatasi da Hayabusa-2, ha fatto il suo ingresso nell'atmosfera terrestre a 121 chilometri di altezza ed è stata avvolta da una sfera di plasma da 3'000 gradi centigradi, per effetto dell'attrito con l'aria a una velocità di oltre 40 mila chilometri al secondo. Questo attrito ha anche rallentato la capsula a circa un quarto della sua velocità iniziale, una delle più alte con cui un veicolo artificiale è mai rientrato sulla Terra. La decelerazione media è stata 24 volte quella della gravità terrestre (circa 235 metri al secondo quadrato)!

La "palla infuocata" che attraversava i limpidi cieli australiani è stata immortalata dalle telecamere e dalle macchine fotografiche, come testimoniano le immagini riprese il 5 dicembre. Una prima stima grossolana sul luogo di atterraggio è venuta grazie al segnale radio "beacon" inviato dalla capsula. All'alba, quando da noi erano le 19.17, un elicottero si è sollevato dalla base di Woomera e, dopo 90 minuti di ricerche, ha individuato la capsula che era caduta praticamente su un arbusto, rompendo alcuni rami come si vede nella foto qui riprodotta. Avendo ancora 66 chilogrammi di combustibile nei serbatoi, Hayabusa-2 presto riaccenderà i motori a ioni e si dirigerà verso due piccoli asteroidi. Durante il viaggio, nel corso di 6,5 orbite attorno al Sole, effettuerà studi scientifici sulla luce zodiacale (che rivela la distribuzione di polvere nel Sistema Solare interno) e persino su transiti esoplanetari. Il primo incontro sarà con 2001 CY21, un piccolo NEO con il quale la sonda avrà solo un fugace fly-by nel 2026 poi, dopo avere sfruttato anche la gravità terrestre in due "gravity assist" nei due anni successivi, raggiungerà la destinazione finale nel 2031. Stiamo parlando di 1998 KY26, un asteroide di una trentina di metri di diametro, al quale la sonda si avvicinerà progressivamente, rilasciando anche l'ultimo "target marker" e forse addirittura posandosi su di esso. Sarà la degna conclusione di una missione ambiziosa e di successo, durata ben 27 anni!



## Sana e salva a terra

Immagine ripresa dall'elicottero che mostra il piccolo paracadute e la capsula. Credits: Jaxa



**Basta poco**

Un piccolo telescopio montato su un treppiede dotato di manopole per il movimento fine è già sufficiente come primo approccio al cielo. Foto: Depositphotos

# Un'occultazione dal balcone di casa?

**È possibile per una persona alle prime armi osservare un'occultazione asteroidale dal terrazzo della propria abitazione? Io credo di sì...ma ci vuole pazienza.**

di Stefano Sposetti

**Prima fase - la (ri)appropriazione all'uso del telescopio**

**H**o riletto con piacere il bel pezzo scritto da Costantino Sigismondi sul numero 210 di Meridiana e vorrei riprenderne i contenuti per promuovere l'osservazione del cielo un po' a scopi scientifici ma anche e forse più per emozionare sé stessi. Fra gli appassionati d'astronomia ci sono molti che possiedono un telescopio, magari modesto, magari potente. Lo strumento riposa in cantina o in soffitta, in qualche armadio, coperto dalla polvere. Perché non dargli valore mettendolo in bella mostra in sala o sul terrazzo di casa? Sarà forse un po' vecchiotto ma l'ottica è sicuramente ancora buona. Cavalcherà un treppiede di legno, qualche vite sarà allentata, la motorizzazione forse non andrà più o non sarà presente, non importa.

Qui lo scopo è (ri)mettere le mani sullo strumento, muoverlo, infilare un oculare a grande campo e tentare un'improvvisata osservazione dalla fine-

stra di casa cercando di mettere a fuoco e di tenere fermo il tubo che probabilmente vacilla sul suo trespolo. Se la cosa riesce, allora si è quasi pronti per la prima osservazione astronomica, dal balcone, tranquillamente, dopo cena. Si può puntare dapprima una stellina insignificante per poi passare a qualche oggetto più o meno luminoso. Ci sono solo stelle lassù e una, prima o poi, capiterà nel campo visivo. Ci si accorgerà che la visione non è facile. Tutto trema, anche l'occhio non sta fermo e non si vede bene, l'immagine è sfocata e un po' distorta. Con le mani si sposta il tubo a sinistra e magari le stelle vanno a destra. Adagio adagio la gestualità migliora e con calma, una volta che lo strumento è ben fermo, si nota che le stelle nel campo, accidenti si muovono! Eh già: la Terra ruota.

**Seconda fase - il puntamento**

Fatta questa esperienza iniziale, a caso, col cielo notturno, si è pronti per il successivo passo, quello del puntamento di un oggetto specifico avendo

### Prima e dopo l'occultazione

La stella target è ben visibile nel campo (frame di un filmato).



avuto cura, come prima cosa, di montare un oculare con ampio campo visivo. È necessario però avere una mappa del cielo. Qui ci viene in aiuto il computer - consiglio un laptop perché più maneggevole - con una mappa che mostra la posizione delle stelle sulla volta celeste come quella fornita dal software gratuito C2A, scaricabile dal sito <http://www.astrosurf.com/c2a>. Una volta installato si inseriscono le coordinate della stella, cioè la sua ascensione retta e la sua declinazione e sullo schermo compare la zona di cielo richiesta. Per centrare questa porzione di cielo con il telescopio si procede per gradi. Dapprima si punta una stella luminosa relativamente vicina, che so, Vega. Poi si muove con calma il tubo a destra e a sinistra, in alto e in basso per vedere come ciò influenza la visione. Il campo è orientato correttamente? Le immagini appaiono specchiate rispetto a quelle della mappa? Infine a piccoli passi ci si sposta, come in un sentiero nel bosco lungo il quale vi sono segni di riferimento, sulla stellina o sulla galassia che si desidera osservare. Se la montatura possiede delle manopoline per poter muovere il tubo sui due assi è un bell'aiuto; se ha un paio di motori elettrici, ancora meglio. Se invece è rudimentale, sarà difficile far scorrere dolcemente le stelle nel campo e la visione ne risulterà disturbata.

Questa fase di spostamento e di riconoscimento

del campo è difficile e necessita di cura e di parecchia pazienza. Capita che si perda l'orientamento e si è costretti a tornare indietro, rifacendo la procedura dall'inizio, magari due o tre volte. Non bisogna lasciarsi scoraggiare. Adagio adagio si impara a capire che lungo il percorso è opportuno usare stelle luminose tralasciando quelle deboli e che è meglio, come detto, orientare correttamente la mappa stellare con ciò che si vede all'oculare. Con calma si prende confidenza con lo strumento e si impara il suo utilizzo.

### Terza fase - il puntamento della stella target

Una volta che la procedura descritta in precedenza è rodada, si può giungere con maggior fiducia alla notte dell'occultazione, puntando la stella target possibilmente un'oretta prima dell'istante faticoso. Qualcuno dirà che un'ora prima è troppo. Io dico che non si sa mai poiché c'è sempre qualche imprevisto in agguato. Staremo quindi con l'occhio incollato all'oculare per tutto il tempo fino al momento dell'evento, inseguendo la stella target con le manopoline della montatura (se presenti). A dirla tutta vi è una seconda tecnica che si può mettere in pratica, detta del "pre-puntamento", descritta sul numero 235 di Meridiana. La si può

**Durante l'occultazione**

Qualche decimo di secondo dopo la stella è invisibile, nascosta dietro l'asteroide.



sfruttare per qualsiasi tipo di montatura, motorizzata o meno. È molto comoda e permette di indirizzare il tubo diverse ore prima lasciandolo fermo verso un determinato punto del cielo con la fiducia che la stella target transiterà nel campo visivo all'istante desiderato. Ciò grazie alla rotazione terrestre che fa spostare la sfera celeste in senso opposto. Questa tecnica è più impegnativa da usare e normalmente necessita l'installazione di un altro software.

#### Quarta fase - la registrazione dell'occultazione

Infine la "registrazione" di ciò che accade nell'oculare durante l'occultazione! Si perché, è vero che lo scopo è di vedere la stella sparire e riapparire, ma se si riesce pure a misurare in modo abbastanza preciso almeno la durata dell'evento si può realizzare una bella osservazione scientifica e vedersela pubblicata in rete. Io consiglio, almeno la prima volta, di osservare il campo visivo "col proprio occhio" poiché l'emozione che procura la visione di un'occultazione positiva è intensa. La testimonianza dell'evento in questo caso sarà di tipo sonoro e può essere fatta con il registratore vocale del proprio smartphone. Basta essere reattivi a sufficienza in modo da emettere un suono nei

due istanti della sparizione e della riapparizione. A posteriori, ascoltando la registrazione, si calcolerà la durata dell'evento.

Se invece dell'occhio si preferisce memorizzare l'occultazione su un supporto elettronico, allora è necessaria una videocamera speciale: quella del telefonino non va bene per vari motivi. Qui la tecnica di ripresa è laboriosa e abbisogna di un apprendimento specifico che tralascio qui di spiegare.

#### Considerazioni finali

La procedura per l'osservazione di questi fenomeni celesti non è semplice. In aggiunta, questi eventi sono rari. Forse anche per questo sono così affascinanti. Con uno strumento di media apertura si possono osservare un paio di occultazioni all'anno. Ma non importa, mica si deve sempre appoggiare l'occhio all'oculare. Basta solo puntare il telescopio quel giorno e a quell'ora. E conviene essere preparati. Comunque, anche se poi l'occultazione risulterà negativa, chi avrà intrapreso questo percorso avrà fatto un passo avanti nell'utilizzo della strumentazione, nella comprensione del cielo e dato un contributo alle conoscenze astronomiche. Intanto è un primo passo. Col tempo se ne faranno altri.

# Da Andromeda a Sirio e ritorno

La primavera è alle porte e con essa  
la possibilità di stare un po' di più all'aperto.  
Pronti per un viaggio stellare?

di Fausto Delucchi

## **L'ammasso aperto M37.**

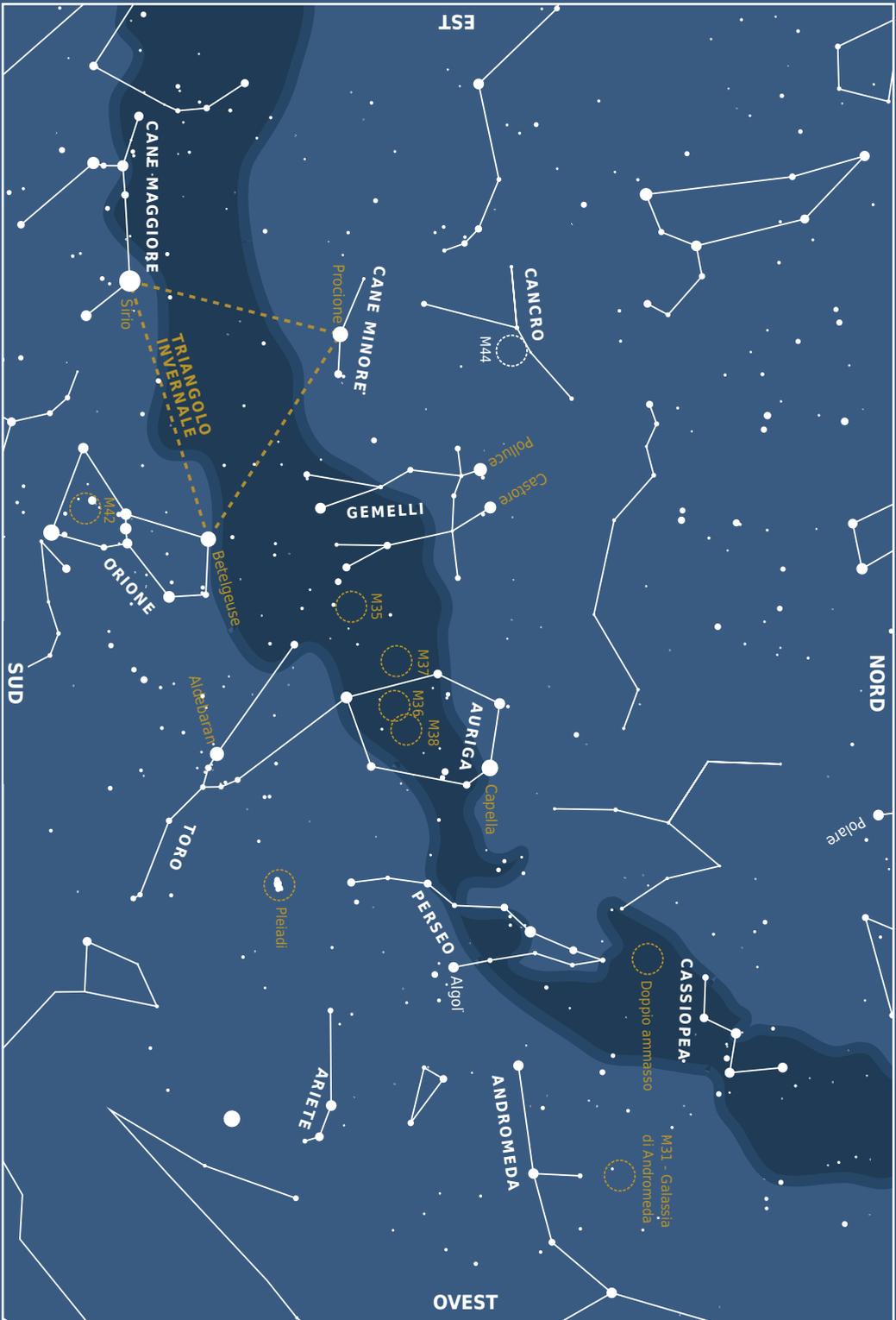
Questo conglomerato di stelle contiene oltre 500 astri a 4'500 anni luce dal sistema solare. Si stima che abbia un diametro di 20 anni luce e sia vecchio di centinaia di migliaia di anni. (Foto: Ron Brecher/astrodoc.ca).

**S**tiamo per lasciare dietro di noi questo freddo inverno e volgiamo lo sguardo in avanti: tra qualche settimana risentiremo sulla nostra pelle, speriamo, il leggero tepore della primavera. Forse non oserete riprendere la cara sdraio che tanto era comoda durante le nostre serate osservative estive e autunnali. Beh, io ci provo. Mi metto in posizione Nord-Sud e nell'attesa che le mie pupille si dilatino, comincio a osservare le stelle più brillanti. Alla mia destra, a Ovest, ne ho a bizzeffe e visto che i minuti e le ore, quando la serata è interessante, passano veloci, cominciamo da queste, perché questa parte di cielo sarà la prima a tramontare. Se abbiamo un orizzonte abbastanza basso potremo vedere ancora: la costellazione dell'Ariete (vedi cartina alla pagina seguente, ndr.), l'ormai debole galassia di Andromeda, Cassiopea con sotto il doppio ammasso del Perseo e scendendo verso Sud-Ovest ritroveremo il notissimo ammasso aperto delle Pleiadi (M45): se lo osserviamo al binocolo, le 7 stelline diventeranno oltre 130. Dopo esserci goduti questo splendore, spostiamoci di una piccola "spanna" verso sinistra (Est) e senza troppe difficoltà vedremo subito una bella stella luminosa e gialla: Aldebaran, la stella alfa della costellazione del Toro che al primo sguardo appare come una V coricata, composta da 5 stelle con l'alfa come vertice in basso. Ora scivoliamo con lo sguardo un po' verso Nord finché un astro bianchissimo ferma il nostro sguardo: ecco Capella, la stella alfa della costellazione dell'Auriga, anche questa formata principalmente da 5 stelle, ma con una forma di pentagono irregolare molto ben visibile a occhio nudo che si estende inferiormente a Capella.

Prendiamo un buon binocolo e scegliamo, se possibile, una serata senza Luna così da avere un cielo buio, perché gli oggetti diventano un pochino più evanescenti. Se puntiamo il binocolo nel centro del pentagono, dovremmo scorgere una piccola e debole nebulosina di forma circolare: ecco l'ammasso aperto M38. Scendendo lentamente verso Sud ci apparirà, ma molto debolmente, M36 un altro batuffolino che al telescopio si mostra formato solo da alcune decine di stelle. Scendiamo ancora un pochettino nella medesima direzione verso Sud e lì troveremo M37, un altro ammasso aperto, un po' più appariscente, giusto a metà del

lato inferiore del "pentagono" delimitato dalle stelle Beta (a destra) e Theta (a sinistra). Facciamo ancora un ultimo sforzo e continuiamo questa discesa ancora verso Sud mantenendo la medesima linea precedente finché ci imbattemo nel quarto ammasso della serie: ecco M35, ricco di stelle che occupano uno spazio grande quasi come una Luna piena (28'). E qui abbiamo sconfinato nei Gemelli, costellazione che si staglia a Sud-Est di Auriga, di forma rettangolare molto allungata. Le due stelle che delimitano il lato minore sinistro sono: Castore (alfa) più a Nord che al telescopio, è una bella stella doppia e Polluce (beta) eccezionalmente più luminosa, sotto. Queste due stelle, a inizio marzo, si trovano praticamente allo zenit, proprio sopra le nostre teste.

Scivoliamo ora verso destra lungo il rettangolo finché troveremo la grande e inconfondibile costellazione di Orione, il guerriero, dove spiccano, già al primo colpo d'occhio, le tre stelle in fila che formano la cintura. Certo non potremo dimenticare la gigante rossa che è posta sulla sua spalla destra: Betelgeuse (alfa), 600 volte più grande del nostro Sole! Orione si può stilizzare come due trapezi, uno specchiato sull'altro, con le basi minori in comune che formano la cintura. Da buon guerriero alla cintura tiene infilata la spada che vediamo sotto forma di tre stelline in fila nella parte centrale del trapezio inferiore. Se ci concentriamo un po' possiamo notare già a occhio nudo che in fondo alla spada c'è una certa nebulosità e che si accentua osservandola con un binocolo: è la grande nebulosa di Orione, M42, forse una delle più fotografate data la sua luminosità e grandezza (è stata anche oggetto della copertina di Meridiana numero 264). Ora, senza tante spiegazioni, in basso a sinistra di Orione salta subito all'occhio una fulgida e scintillante stella, la più luminosa dei nostri cieli: Sirio, l'alfa del Cane Maggiore, forse la seconda stella più vicina a noi (8,2 anni luce). Possiamo anche notare, sotto i Gemelli, un'altra stella relativamente luminosa: Procione, l'alfa del Cane Minore. Queste tre stelle, Betelgeuse, Sirio e Procione formano il "triangolo invernale". Se ci trovassimo in un luogo bello buio noteremo che tutto quanto spiegato qui sopra, si trova a ridosso o immerso nella nostra Via Lattea, striscia lattiginosa che attraversa il cielo da Nord a Sud.



## Società Astronomica Ticinese

Per onorare la memoria di un suo membro, l'ingegner Ezio Fioravanzo di Milano, esperto e appassionato astrofilo, la Società Astronomica Ticinese (SAT), grazie all'iniziativa e con l'appoggio finanziario della figlia del defunto, dottoressa Rita Erica Fioravanzo, istituisce un concorso, arrivato alla sua 27a edizione, per l'assegnazione del

# Premio Ezio Fioravanzo 2021

inteso a risvegliare e favorire nei giovani del nostro Cantone l'interesse per l'astronomia e a incitare gli astrofili a collaborare con la rivista *Meridiana*, organo della SAT.

1. Il concorso è riservato ai giovani residenti nel Ticino, di età compresa tra i 14 e i 21 anni (al momento della scadenza).

Subordinatamente all'assenza di giovani concorrenti, esso viene esteso a tutti gli astrofili collaboratori di *Meridiana* che, nel corso dell'anno, abbiano pubblicato articoli sulla rivista e che non facciano parte della redazione.

2. I lavori in concorso devono consistere in un elaborato di argomento astronomico, eventualmente un lavoro di maturità. **In caso di premiazione, dall'elaborato dovrà poi essere estratto un articolo adatto alla pubblicazione su *Meridiana*, che non dovrà occupare più di 6 pagine dattiloscritte, a cura dell'autore, o, in mancanza, da parte di un membro della giuria.**

Possono essere descritte in particolare:

- osservazioni e rilevazioni astronomiche (a occhio nudo, con binocoli, con telescopi o altri strumenti),
- costruzione di strumenti o apparecchiature come cannocchiali e telescopi, altri dispositivi osservativi, orologi solari (meridiane) eccetera,
- esperienze di divulgazione,
- visite a osservatori, mostre e musei astronomici,
- ricerche storiche su soggetti della nostra materia.

3. I lavori devono essere inviati entro il **25 gennaio 2022**, al seguente indirizzo:

**"Astroconcorso", Specola Solare Ticinese, CP71, 6605 Locarno-Monti.**

Oltre alla versione cartacea, va spedita una versione in formato elettronico (preferibilmente in Word o in formato PDF) da indirizzare per email a: **concorso.fioravanzo@astroticino.ch**

4. I lavori verranno giudicati inappellabilmente da una giuria composta da membri scelti dal Comitato direttivo della SAT e dalla dottoressa Rita Erica Fioravanzo. Più che allo stile letterario verrà data importanza al contenuto del lavoro e si terrà pure conto dell'età del concorrente.

5. Verranno aggiudicati tre premi **in contanti**:

- **il primo del valore di 600.- Fr.**
- **il secondo del valore di 400.- Fr.**
- **il terzo del valore di 300.- Fr.**

(da consegnare in occasione della cena sociale della Società Astronomica Ticinese).

Possono anche venire assegnati premi *ex-aequo*.

# Non è questione di bandiera

La Svizzera è un attrice  
di primo livello nella  
ricerca spaziale, anche se  
non si fa notare molto.

Ne parliamo  
con Angelo  
Consoli.

di Luca Berti

## La Svizzera dallo spazio

La Confederazione in una immagine ricavata  
da un collage di immagini della missione europea  
Copernicus Sentinel-2A. (GeoVille, CC BY-SA 3.0)





**L**una, 21 luglio 1969. Quaranta minuti dopo aver fatto la storia, la bandiera americana è ancora ammainata. Il comandante dell'Apollo 11, Neil Armstrong, sta invece armeggiando con un lungo palo e un foglio di alluminio. “You can make a mark, Huston”. È il segnale che il Solar-Wind Composition Experiment è issato. Da qualche parte all'Università di Berna si esulta: quella prima “bandiera” piantata sulla Luna è svizzera. Anche se nel bailamme del momento, pochi lo realizzano.

E questo sarà un po' il destino della Svizzera nello spazio nei successivi cinquant'anni: ben presente, ma poco visibile. Eppure la Confederazione da allora è arrivata un po' ovunque si poteva arrivare fuori dall'atmosfera terrestre: partecipa a missioni europee, americane, russe, cinesi, giapponesi; è sulla Luna, su Marte, attorno a corpi celesti minori e nel vuoto.

### Un po' ovunque, ma senza dirlo

Negli ultimi anni sono ben 60 strumenti di bordo impiegati in una cinquantina di missioni spaziali internazionali (appena terminate, ancora in corso o in fase di pianificazione) che portano la bandiera rossocrociata. A ricordarlo è un recente documento della Swiss Academy of Sciences allestito in occasione della 43esima assemblea del Comitato per la ricerca spaziale (Cospar) tenutasi a Sydney tra il 28

gennaio e il 4 febbraio 2021. “Space Research in Switzerland 2018–2020”, questo il titolo del documento, non è per sua natura indirizzato al vasto pubblico, il quale attribuisce per lo più le grandi imprese spaziali alla NASA, mentre i più attenti sanno anche di Russia, Cina e, magari, dell'ESA.

Nel frattempo non sono comunque mancate le fugaci apparizioni della Svizzera spaziale sui media. Le tre più recenti sono state nell'ambito del contributo alla missione ‘Rosetta’ - che tra il 2014 e il 2016 ha seguito da vicino la cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko -, la missione ‘Solar Orbiter’, per lo studio della eliosfera del Sole, e la missione Cheops volta a studiare le caratteristiche di alcuni pianeti esterni al nostro Sistema Solare che transitano davanti alla propria stella. Cheops, in particolare, è interamente ideata dall'Università di Berna, che attualmente guida lo sforzo degli altri 10 paesi coinvolti. La missione è stata la prima a essere approvata nel programma ESA per satelliti ‘small’ (quelli dal costo inferiore a 50 milioni).

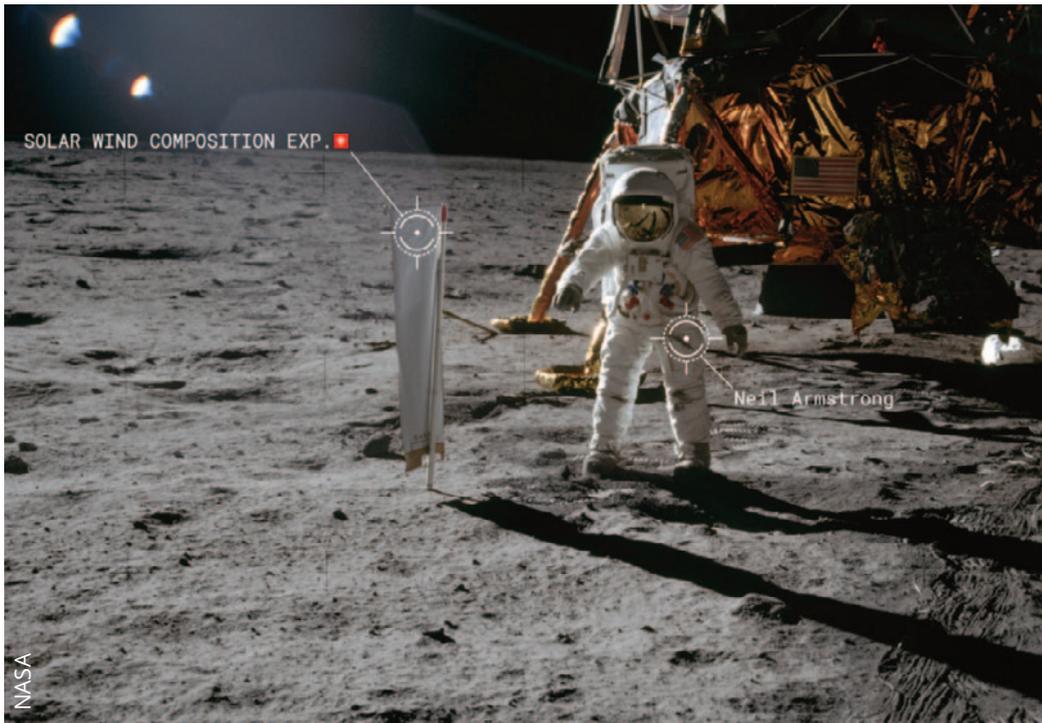
In Ticino si è parlato molto anche del lancio, nel luglio 2010 con un vettore indiano, del Tlsat-1, un mini-satellite interamente sviluppato dalla SUPSI sotto l'impulso e la supervisione, in particolare, degli ingegneri Paolo Ceppi, Allen Weston, Paolo Speranza, Loredano Tognetti e Raffaele Ponti. Nonché dei professori Giorgio Salvadè e Andrea Graf.

Nonostante tutto ciò, il tratto principale dello sforzo fuori dall'orbita terrestre da parte della Confederazione sembra essere la discrezione. Tanto che l'Ufficio degli affari spaziali della Confederazione si trova assai nascosto nell'organigramma della Segreteria di Stato per la formazione, la ricerca e l'innovazione (SEFRI). Molte delle pagine internet riguardo la strategia elvetica oltre l'atmosfera non sono nemmeno tradotte in italiano (qualcuna addirittura esiste solo in tedesco). Non esiste, poi, nessuna agenzia spaziale federale: la politica elvetica in questo ramo viene definita direttamente dal Consiglio federale, seguendo le raccomandazioni della Commissione per le questioni spaziali (CFAS), un gruppo di esperti in vari settori: si va dai politici agli scienziati per arrivare ai rappresentanti dell'industria.

Lontano dai riflettori, nella comunità scientifica, la Svizzera è invece particolarmente accreditata e tende a giocare in una lega al di sopra del peso economico e politico del Paese. La storia dell'amore tra Confederazione e cosmo d'altronde è vecchia come la corsa allo spazio. "Tanto - ricorda Angelo

Consoli, per 3 mandati consecutivi (12 anni) nominato dal Consiglio Federale quale membro della Commissione federale per le questioni spaziali (CFAS) ed esperto di tecnologie - che già a fine anni Sessanta la Svizzera arrivò sulla Luna con il 'Solar Wind Composition Experiment' ideato dall'Università di Berna e dal Politecnico federale di Zurigo sotto la direzione del professor Johannes Geiss, scomparso nel gennaio del 2020, e dei suoi colleghi Peter Eberhardt e Peter Signer. Fu ripetuto da ben 5 missioni Apollo". Si tratta di uno degli esperimenti scientifici più riprodotti durante il programma lunare americano, nonché il primo installato dopo lo sbarco. "Può sembrare una nota a margine, ma non lo è - prosegue Consoli -. Perché nel pieno della guerra fredda non era affatto scontato che una piccola nazione come la Svizzera riuscisse a ottenere un passaggio su una missione NASA di grandissimo profilo, anche simbolico, dove, peraltro, ogni grammo di carico aveva un costo esagerato. Solo questo dà l'idea di quanto prestigio e credibilità avessero la Confederazione e il mondo scientifico elvetico già a quel tempo".





**Angelo Consoli, come mai quindi il nostro paese raramente si associa alla ricerca spaziale?**

“È vero: per il cittadino medio, probabilmente, la Svizzera e lo spazio non sono immediatamente associati. Ciò non toglie, come detto, che nell’ambiente spaziale la Confederazione goda di grandissimo rispetto, conquistato grazie alle caratteristiche elvetiche: affidabilità, multiculturalità, serietà e capacità di mantenere gli impegni. La Svizzera ha sempre effettuato scelte oculate e la stabilità del Paese si riflette nella serietà delle proprie aziende”.

**Aziende che hanno goduto di importanti ritorni d’immagine ed economici proprio grazie allo spazio...**

“In effetti si sono raggiunti parecchi traguardi d’eccellenza sia dell’industria, sia per la ricerca. Indubbiamente tra le grandi società, la RUAG fa da capofila in questo ambito. Dopo essersi lanciata nell’ambiente spaziale acquisendo Saab Ericsson Space e la sua controllata Austrian Aerospace, nel 2008, e Oerlikon Space AG, nel 2009, è diventata prima attrice non solo in Svizzera, ma anche in

Svezia e in Austria, crescendo anche in altre nazioni europee per sbarcare nei recenti anni negli Stati Uniti. In parallelo si stanno sviluppando numerose di nuove aziende, alcune delle quali molto promettenti, mentre altre si sono già profilate a livello internazionale per le loro capacità e conoscenze in nicchie di mercato particolari”.

“Nel campo della ricerca, tra i principali istituti in ambito spaziale vi sono l’Università di Berna e quella di Ginevra, così come i politecnici. Da citare anche l’Osservatorio di Davos e due piccoli ma importanti fiori all’occhiello per il Ticino: la Specola Solare e l’Irsol di Locarno”.

**La Svizzera ha un programma spaziale, ma non un’agenzia spaziale. Non è un limite?**

“È vero, non abbiamo un’agenzia spaziale. Sarebbe utilissima, almeno per poter implementare i nostri piani strategici sulla base di un budget e senza dover passare anche per quelli della politica. Eppure, paradossalmente, averne una non avrebbe senso se consideriamo la struttura politica particolarmente ben funzionante del sistema elvetico. Intanto la politica sostiene lo sforzo spaziale e siamo membri fondatori dell’Agenzia Spaziale Eu-

ropea (ESA), che è quindi il nostro primo riferimento su questo tema. Già a metà degli anni Settanta la Svizzera, assieme alle altre nazioni fondatrici, aveva capito che nessun paese avrebbe potuto davvero competere da solo nello spazio. Un concetto dimostrato, quarant'anni dopo, dal fatto che la Stazione Spaziale Internazionale è frutto dell'unione d'intenti di 15 paesi e di cinque agenzie diverse. E poi l'ESA è stata ancora un po' più 'nostra' tra il 2012 e il 2016 quando, assieme al Lussemburgo, ne abbiamo assunto la direzione, peraltro con un ticinese: Mauro Dell'Ambrogio, allora Segretario di Stato per la formazione, la ricerca e l'innovazione. Una dimostrazione che non solo le grandi, ma anche le piccole nazioni del panorama ESA possono ritagliarsi una posizione di grande prestigio”.

***D'accordo, sta comunque di fatto che nel volo umano, forse quello considerato il più prestigioso e che solletica la fantasia, la Svizzera non ha più astronauti dal ritiro di Claude Nicollier nel 2007...***

“Onestamente è già bello che abbiamo avuto il nostro astronauta e che sia stato impiegato in missioni di grande caratura. Non dimentichiamo, ad esempio, che Claude Nicollier ha attivamente riparato il telescopio spaziale Hubble in orbita, operazione che ha rappresentato una prima mondiale nel settore. Ciò non toglie che in futuro potrebbero esserci altri astronauti svizzeri: la via allo spazio non è certo preclusa”.

***Recentemente Arianespace e i suoi partner hanno ricevuto incarico dall'ESA di sviluppare il nuovo razzo Ariane 6, sempre con una partecipazione fondamentale della Svizzera. Quanto è importante per l'Europa mantenere un proprio mezzo d'accesso allo spazio?***

“È molto importante. Attualmente l'Ariane 5 sta lentamente invecchiando e non ci si può permettere di aspettare che vada in pensione prima di riflettere sul futuro, pena perdere una propria via d'accesso all'orbita terrestre e al cosmo. Si guardi per esempio cosa è successo con il programma Shuttle: non si è pianificato il futuro sviluppando un sostituto per tempo e solo ora, nove anni dopo l'ultima missione della navetta, gli Stati Uniti e la NASA stanno riguadagnando la capacità di inviare uomini nell'orbita bassa della Terra. Dovessimo

trovarci nella stessa situazione, dipenderemmo interamente da attori americani (dove la corsa commerciale allo spazio è particolarmente intensa), cinesi o russi.”

***L'Europa non ha mai previsto un vettore per lanciare uomini nello spazio. Perché?***

“Con lo Shuttle e la Soyuz a farla da padrone, l'investimento non era facilmente giustificabile. Due aspetti fondamentali: la domanda per lanci di infrastrutture è nettamente superiore e la redditività nel portare in orbita infrastrutture commerciali e satelliti è maggiore”.

***Ciò non toglie che si torna a parlare di mettere piede sulla Luna e, subito dopo, su Marte con dei voli abitati. Cosa è cambiato?***

“Durante la guerra fredda, con in gioco questioni di prestigio e sicurezza nazionale, era possibile farlo. Le cose cambiano quando la giustificazione è quella della pura esplorazione. Per quella, sembra che possano bastare le sonde. Tuttavia ora ci sono i cinesi a tirare la volata, con l'intento di mettere un proprio taikonauta sul suolo del nostro satellite entro il 2036. Per le altre nazioni, USA in primis, ritorna la questione d'orgoglio e del prestigio. Mi aspetto quindi che vengano stanziati i budget necessari e assegnate priorità adeguate a tali programmi.”

***Su questo slancio, si guarda anche a Marte. Per davvero, questa volta. Ci arriveremo?***

“Se ne parla da tanto e probabilmente ci si arriverà. Dipenderà comunque molto dal costo e da quanto si è disposti a rischiare. La Luna sarà sicuramente un buon banco di prova per testare le reazioni umane quando ci si trova su un altro corpo celeste per diverso tempo assieme ad altre persone. Il tutto con la relativa sicurezza di essere a 'soli' tre giorni di viaggio da casa. Su Marte servirebbero diversi mesi per tornare, in caso d'emergenza. C'è poi l'altro punto: chi sarà a spingere per arrivare davvero su Marte? Nel settore delle missioni spaziali da qualche anno si assiste all'arrivo di nuovi attori, privati anziché istituzionali. Tutto questo panorama potrebbe vedere rimescolate le carte entro brevissimo tempo dato che a competere per i primati non saranno più solo stati ma anche aziende private. Ma direi che questo è un tema che richiede un approfondimento tutto suo, magari in un articolo futuro”.

# Caduta la linea

Arecibo, il più famoso radiotelescopio del mondo crolla, lasciando comunque una straordinaria eredità.

di Gianmaria Figura-Stefanini

## **Crollo totale**

Vista aerea del radiotelescopio di Arecibo. (Foto cortesia di Juan R. Costa/NotiCel - Porto Rico)





**S**ono le 07.55 di un normale martedì 1. dicembre, a 15 chilometri in direzione Sud-Ovest dalla cittadina di Arecibo: un rumore cupo invade l'aria. Jonathan Friedman, veterano della radioastronomia e ricercatore da oltre 26 anni, localizza immediatamente la sorgente di questo fragore a pochi passi dalla sua abitazione e, preso dalla disperazione, ha già intuito cosa è successo. Poche ore dopo i filmati del catastrofico cedimento strutturale di cui è vittima il National Astronomy and Ionosphere Center, meglio noto come radiotelescopio di Arecibo, sono già diventati virali in tutto il globo.



### **Il duomo a pezzi**

Il “duomo gregoriano” è l'iconica caratteristica di Arecibo. Installato nel 1996, è ben visibile nel film “Contact”. Manca invece in Golden Eye, del 1995. (Foto cortesia di Juan R. Costa/NotiCel - Porto Rico)

Immagini tristi quelle in cui si vede la piattaforma da 900 tonnellate dove era ancorata la ricevente (il cosiddetto braccio dell'azimut che permetteva di intercettare segnali riflessi da varie direzioni) precipitare per una ventina di secondi e schiantarsi sul disco del radiotelescopio, 137 metri più sotto. Cedendo uno dopo l'altro, i 18 cavi che sostenevano l'intera impalcatura si portano dietro parte delle tre torri in cemento.

Le sventure per questo osservatorio cominciano però ben prima, già nel 2017 quando, dopo la caduta di un'antenna dovuta al passaggio dell'uragano Irma, Arecibo viene momentaneamente messo fuori servizio. A inizio 2020 è invece un terremoto a determinarne la chiusura.

L'alba del collasso è datata agosto 2020: la rottura di un cavo che sostiene la piattaforma triangolare crea uno squarcio di 30 metri nel

disco dell'antenna, che in seguito cede. A questo punto l'unica soluzione è stata quella di porre fine alle operazioni di radio ascolto e, di fronte al concreto rischio di un possibile collasso della struttura, la National Science Foundation decide che una riparazione non è più possibile: troppo rischioso per gli operai. Il radiotelescopio, nato nel '63, ha svolto il suo lavoro in maniera strabiliante e dopo esattamente 57 anni e 1 mese di attività è giunto al capolinea.

### Incredibili scoperte

Stelle di neutroni, pulsar binarie, immagini di asteroidi e scoperta dei primi pianeti extrasolari, tante sono state le "prime volte" di Arecibo che hanno contribuito allo studio della scienza planetaria e della radioastronomia. Ad aver catturato la mia attenzione fin da subito è stato però un fatto di cui i protagonisti principali non



### Quel che resta

Il disco del radiotelescopio sfondato dalla caduta della piattaforma sospesa. (Immagine per gentile concessione di: Arecibo Observatory a facility of the NSF)

sono corpi celesti, che tanto ci intrigano con i loro misteri e peculiarità, bensì semplicemente noi (forse non propriamente io o voi lettori ma noi come specie). I messaggi o lo scambio di mail al giorno d'oggi sono diventati strumenti indispensabili per comunicazioni di ogni tipo. Immaginate però di stabilire un contatto con una civiltà extraterrestre in orbita attorno a una stella, alla quale dovete inviare un solo messaggio che sintetizzi quello che credete sia più opportuno per raccontare ciò che ci caratterizza e i pilastri principali su cui ci basiamo, che sono peraltro prova dell'intelligenza e avanguardia della nostra insignificante civiltà.

Frank Drake a tal proposito aveva le idee molto chiare, al punto da ideare quello che oggi è noto come "messaggio di Arecibo". Drake all'epoca (1974) insegnava alla Cornell University e con l'aiuto - tra gli altri - del noto astronomo e autore di fantascienza Carl Sagan portò a termine

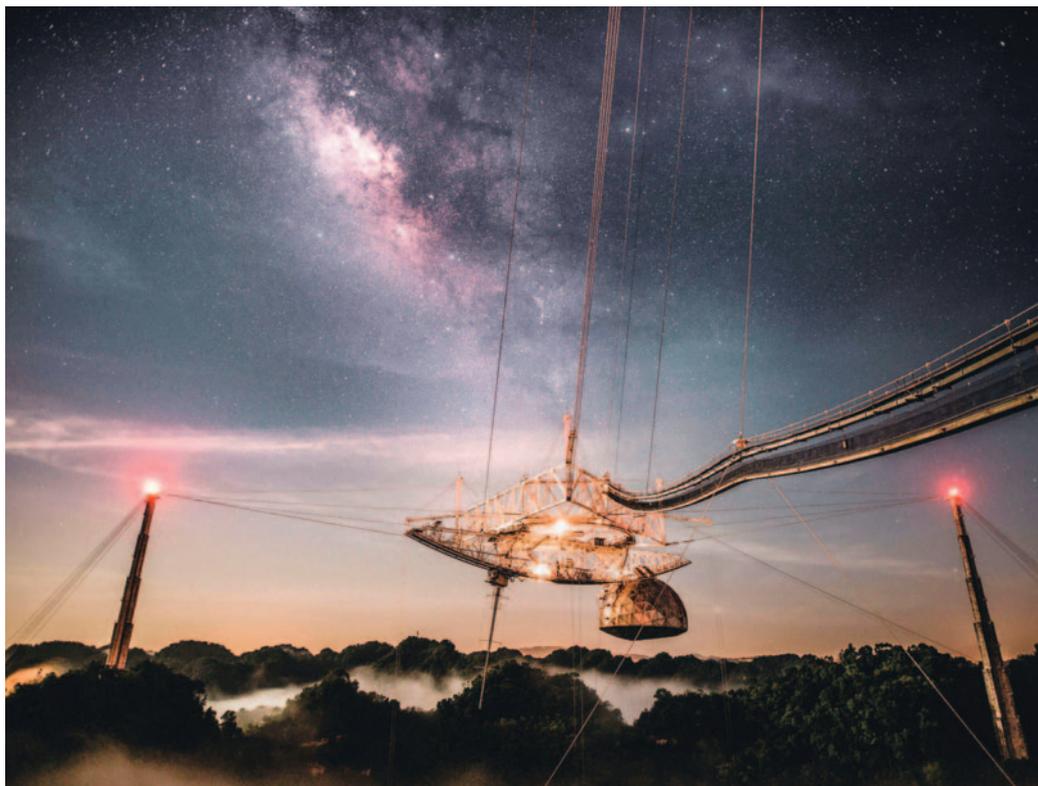
quello che aveva l'aspetto di un valido tentativo di contattare la vita aliena. In realtà era una dimostrazione del traguardo raggiunto dalla tecnologia, dato che tra 23'111 anni (quando il messaggio arriverà a destinazione) l'ammasso globulare di Ercole (M13), verso cui è indirizzato il segnale, non sarà più nemmeno nello stesso punto. Tralasciando il fatto che un'informazione del genere potrà essere captata unicamente da un radiotelescopio dello stesso tipo di Arecibo.

Questo piccione viaggiatore cosmico ha dunque trasmesso un messaggio radio formato da 1'679 cifre in codice binario. Può sembrare un numero qualsiasi ma nulla è stato scelto a caso. Infatti è il risultato del prodotto tra 23 e 73: due numeri primi che dovrebbero suggerire a un eventuale ascoltatore di disporre la sequenza in forma matriciale, di cui una prima soluzione restituisce un "disegno" privo di senso logico,



### **I danni agli edifici**

Il cedimento dei cavi ha "decapitato" le tre torri di cemento e ha danneggiato alcuni edifici. (Foto cortesia di Juan R. Costa/NotiCel - Porto Rico).



### Notte stellata sopra il radiotelescopio

Un'immagine della piattaforma sospesa quando la stazione era ancora in funzione.  
(Immagine per gentile concessione di: Arecibo Observatory a facility of the NSF)

mentre la seconda nasconde (speriamo non troppo bene) un numero davvero notevole di informazioni. Queste passano dal microscopico – il numero atomico degli elementi costitutivi del DNA, con l'inconfondibile struttura a doppia elica di quest'ultimo - al macroscopico, con la rappresentazione schematica del Sistema Solare. Ovviamente non poteva mancare un'illustrazione grafica del radiotelescopio da cui questo segnale è stato diffuso. Il piccolo omino verde che un giorno si occuperà di interpretare i dati rilevati, con un pizzico di ingegno, potrà addirittura risalire al diametro della struttura.

Come? "Semplicemente" moltiplicando il numero che figura in fondo al messaggio (2'430) per la lunghezza d'onda alla quale è stato trasmesso.

Questo esperimento è uno tra i più famosi avvenuti per conto del programma SETI (Search for Extra-Terrestrial Intelligence) che lavora nell'ambito della ricerca di vita extraterrestre intelligente e, a oggi, sembra essere il mezzo di comunicazione più avanzato tra noi e il resto del cosmo, dato che i viaggi interstellari tramite astronavi con motori a curvatura, wormhole e moltissimi altri metodi esistono esclusivamente nei libri di fantascienza.

L'obbiettivo di gridare verso altri mondi è stato raggiunto... ma cosa succederebbe se prima o poi qualcuno ascoltasse veramente questo segnale? Se invece fra qualche tempo quelli a captare sorgenti misteriose provenienti da esopianeti fossimo proprio noi? Beh... l'unico modo per scoprirlo è puntare i telescopi e "aprire bene le orecchie!"

# Il risveglio del Sole

Il ciclo 25 è iniziato con ritardo e il massimo è previsto per il 2025/2026. Ecco come osservare la nostra stella in sicurezza.

di Valter Schemmari



## Macchie del ciclo 25

Verbania 27 novembre 2020. Canon Eos 650 al F.Dir.Newton 150/1200 su EQ5 motorizzata. Filtro Astrosolar (Walter Schemmari).

**L**a pandemia di Covid-19, che ormai da un anno imperversa in tutto il mondo, ci obbliga a restare chiusi nelle nostre dimore per evitare il contagio. Ma anche dal proprio balcone o giardino, si può osservare il cielo, e in orari più comodi di quelli serali, con l'opportunità di vedere il Sole che ha ripreso la sua attività, dopo un ritardo di alcuni anni rispetto al previsto. Ed è l'unico modo di osservare fenomeni celesti in pieno giorno, proprio perché il Sole si può e si deve osservare nelle ore diurne, quando è ancora alto in cielo...ma sempre con un apposito filtro.

Il Sole, dio di molti popoli nei millenni, energia vitale, essenza della luce e del calore, re del Sistema Solare, divinità esistente ma molto trascurata, forza delle forze, disegnatore del tempo che passa sul quadrante delle meridiane solari. È la stella più vicina a noi, come le altre mutevole nel tempo, analizzabile fisicamente e visibile in tutti i suoi fenomeni esterni.

Il Sole mostra la sua attività in modo superficiale e vistoso con la presenza di "macchie" che si notano in contrapposizione alla sua estrema luminosità e che appaiono molto scure, dal grigio al nero: rappresentano tempeste magnetiche di grande energia. La loro oscura vistosità è dovuta alla differenza di temperatura con la superficie solare che le attornia, si stima che i valori differiscano di migliaia di gradi.

Lo studio dell'attività solare risale al periodo in cui Galileo Galilei osservò per primo le macchie solari attraverso il suo minuscolo cannocchiale, con le lenti dell'obbiettivo affumicate con il fumo di una candela, poiché a quel tempo non esistevano filtri ottici. Galileo disegnò per primo le macchie solari proiettandole su carta, utilizzando un elioscopio e le pubblicò sulle pagine del suo trattato astronomico 'Sidereus Nuncius'. L'attività solare ha una durata media di 11 anni, i cicli hanno periodi di minima e massima attività con andamento sinusoidale e macchie più o meno numerose e grandi: in questi ultimi mesi autunnali è iniziato il nuovo ciclo numero 25. Il massimo di questo nuovo ciclo avverrà tra il 2025 e il 2026, per poi discendere al relativo minimo. Le macchie solari sono la manifestazione più evidente e più facile da osservare e registrare, ma il

Sole mostra anche altri fenomeni, continue e mutevoli forme di attività energetica solare, visibili e registrabili solo con filtri a idrogeno alfa, pensiamo ad esempio alle protuberanze che sono fiammate gigantesche visibili sul bordo della nostra stella.

Le fotografie che corredano questo articolo, del 27 novembre scorso, sono effettuate al fuoco diretto di un telescopio Newton munito di un filtro apposito (Astrosolar) e scattate con una reflex digitale. La macchia solare più grossa ha dimensioni pari alla nostra Terra!

Chi si interessa di astronomia, solitamente si dedica all'osservazione serale e notturna di stelle, pianeti, Luna, comete e profondo cielo, ma non va dimenticato il Sole, che sostiene la nostra vita ed è relativamente vicino. La sua distanza dalla Terra, pur apparendo enorme (circa 150 milioni di chilometri), non è nulla in confronto a quella della stella più vicina al Sistema Solare, Proxima Centauri, che dista 4,2 anni luce da noi, pari a una distanza di 40 mila miliardi di chilometri!

Per questa distanza immensa non possiamo osservare e studiare i fenomeni superficiali delle altre stelle come invece possiamo fare con il nostro Sole. E non dimentichiamo che è più comodo osservare e fotografare di giorno, sia per questioni termiche sia di visibilità. Ultima nota che favorisce la sua osservazione, è il fatto che il Sole sorge e tramonta tutti i giorni, senza interruzioni, meteo permettendo. Osservarlo e registrare i dati giorno dopo giorno offre la sensazione di assistere al suo gigantesco, lentissimo e silente respiro, quasi fosse anch'esso un immenso essere vivente. E vedere che per ogni giorno che passa, le sue macchie crescono di numero e spesso di dimensioni, ci dona la sensazione della sua vitalità.

Però attenzione: l'osservazione e registrazione delle macchie va effettuata con appositi filtri, che sono di tipo a luce bianca (Astrosolar o Mylar) oppure vetro ottico trattato appositamente per il Sole. Con tali filtri si evitano le radiazioni ultraviolette e infrarosse del Sole che danneggerebbero la retina oculare in modo irreversibile.

Personalmente iniziai a interessarmi all'osservazione e disegno delle macchie solari negli anni '70, dopo aver visitato e frequentato la Specola Solare di Locarno Monti: il direttore Sergio

Cortesi mi insegnò, con grande disponibilità, i primi rudimenti dell'osservazione e registrazione. Ricordo che nella Specola un grosso rifrattore con montatura motorizzata proiettava la luce solare, le macchie e le facole su un modulo cartaceo circolare e schematizzato. Lo stesso Cortesi disegnava i particolari con paziente abilità durante tutti i giorni sereni dell'anno, i dati poi venivano comunicati al centro europeo che si occupava, e si occupa tuttora, della raccolta. Nel mio bagaglio di vetusto astrofilo ho conservato le migliaia di schede giornaliere che per quasi 30 anni ho compilato con i disegni delle macchie solari ottenuti osservando il Sole con un piccolo telescopio. Le copie venivano poi inviate all'UAI (Unione Astrofili Italiani) per far parte della pubblicazione di testi scientifici atti al confronto anche con osservatori solari professionali.

Ricordo ancora che portai le mie prime registrazioni grafiche a Sergio Cortesi perché il diagramma dell'attività solare ottenuto alla Specola non era identico a quello compilato da me. La risposta di Cortesi fu incoraggiante: mi spiegò che la cosa veramente importante era la costanza dei dati grafici e analitici delle macchie solari nel tempo. Questo mi galvanizzò e così continuai per decenni, tutti i giorni di cielo sereno, a disegnare

e conteggiare il numero delle macchie solari, i gruppi e le facole, ed eventuali altre novità osservative della nostra stella. Poi, contemporaneamente a un calo della mia vista, iniziò l'era della fotografia digitale, con la nuova possibilità di ottenere immagini senza la pellicola chimica e la relativa attesa di vederla sviluppata: da allora effettuo registrazioni con reflex digitale dotata di funzione live view, che permette una messa a fuoco impensabile con una fotocamera analogica. L'osservazione diretta e la registrazione grafica restano comunque sempre un piacere ineguagliabile, oltre a concorrere a una migliore conoscenza.

Per registrare le macchie solari è sufficiente quotidianamente un foglio con il disegno o la stampa di un cerchio, nel quale si disegneranno le macchie solari con una matita a grafite, aggiungendo la data e l'orario di inizio e termine dell'osservazione, il nome del sito osservativo, la sua temperatura in gradi centigradi, il gradiente di umidità, il seeing del momento, il tipo di osservazione diretta o indiretta, il numero di macchie e di gruppi, lo strumento usato per l'osservazione, che può essere un binocolo, un cannocchiale, oppure un telescopio. Sempre usato con apposito e citato filtro anteposto all'obiettivo!



### Grandi come la Terra

La macchia più grande in questa foto è delle dimensioni del nostro pianeta.

# Assemblea 2020 dell'ASST

## Rapporto del Presidente

L'assemblea odierna è la quarantunesima dalla fondazione dell'ASST, avvenuta il 29 maggio 1980. Anche nel 2020 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 Wolfi, 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. La misura diretta di quest'ultima viene effettuata soltanto da alcuni decenni grazie ai satelliti. La serie di dati del numero di macchie solari copre invece 4 secoli e permette una ricostruzione a ritroso dell'irraggiamento totale del Sole. Come menzionato nei rapporti precedenti, il progetto di archiviazione e digitalizzazione dei dati della Specola è in corso ed è finanziato dal GCOS-Svizzera. In agosto tutti i disegni fatti alla Specola fino e compreso al 2019 assieme ai relativi metadati sono stati forniti alla biblioteca dell'ETH di Zurigo che li digitalizzerà accuratamente e li metterà quanto prima in rete. Assieme ai disegni sono stati pure forniti tutti i documenti osservativi presenti nell'archivio, la maggior parte dei quali risalenti all'epoca in cui la Specola era ancora gestita dall'ETHZ (immagini su film della

fotosfera e della cromosfera ripresi nella linea H $\alpha$  e Calcio II K, fotografie su vetro, disegni planetari e di protuberanze di Sergio Cortesi e rapporti osservativi).

Si sta inoltre preparando una banca dati digitale contenente le informazioni dei vari gruppi di macchie solari che sono stati osservati alla Specola. I dati dal 1981 al 2018 sono stati tutti verificati e pubblicati all'indirizzo [sunspots.irsol.usi.ch](http://sunspots.irsol.usi.ch). Si sta ora completando il database includendo i dati raccolti durante la gestione dell'ETHZ nel periodo dal 1957 al 1980 sulla base dei disegni digitalizzati forniti dall'archivio della biblioteca dell'ETHZ. I disegni dal 1957 al 1972 sono già stati forniti alla Specola in formato digitale e vengono ora analizzati. 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. Il lavoro alla Specola è svolto da Cagnotti, che a tale scopo ha beneficiato di un aumento del grado di occupazione. La coordinazione del progetto è affidata a Ramelli.

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 sia appuntamenti diurni, per l'osservazione del Sole e dello spettro solare, sia serali, per l'osservazione del cielo stellato con il telescopio. Quest'anno a causa della pandemia buona parte degli eventi messi in programma sono stati annullati. Alcuni incontri, quando le condizioni l'hanno permesso, sono stati invece tenuti con un numero dimezzato di partecipanti.

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 la continuata collaborazione di Sergio Cortesi, di Mario Gatti, con l'aiuto del personale dell'IRSOL (Michele Bianda, Renzo Ramelli, Katya Gobbi), nonché dei responsabili dell'ASST, in modo particolare da parte di Katya Gobbi, in qualità di cassiera, di Andrea Manna per i disegni del Sole eseguiti di domenica. 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 a

impegnare in modo importante i membri del comitato. Lo stato sociale e l'attività possono essere schematicamente riassunti nel modo seguente:

### **I. Membri**

Nel 2020 il numero dei soci individuali è sostanzialmente stabile. Il numero degli aderenti all'ASST è di 165 soci. In dettaglio: 148 membri individuali e 17 membri collettivi. Contiamo sull'appoggio attivo di tutti i soci affinché il loro numero aumenti nel 2021.

### **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 convenzion.

Gli accordi stipulati dall'ASST sono stati rispettati nel 2020 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, così pure il contratto con Sergio Cortesi per il suo impiego a tempo parziale come consulente all'ASST a partire dal 1 gennaio 2011.

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 Locarno-Monti 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'ac-

cordo prevede pure la possibilità di fornire i disegni ottenuti successivamente.

### 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 ha ricominciato ad aumentare lentamente nel corso del 2020. 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. 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 2021, in modo da poter garantire la necessaria continuità alla nostra importante attività scientifica e divulgativa.

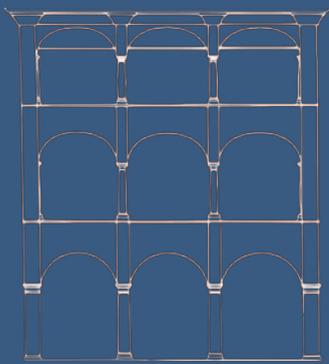
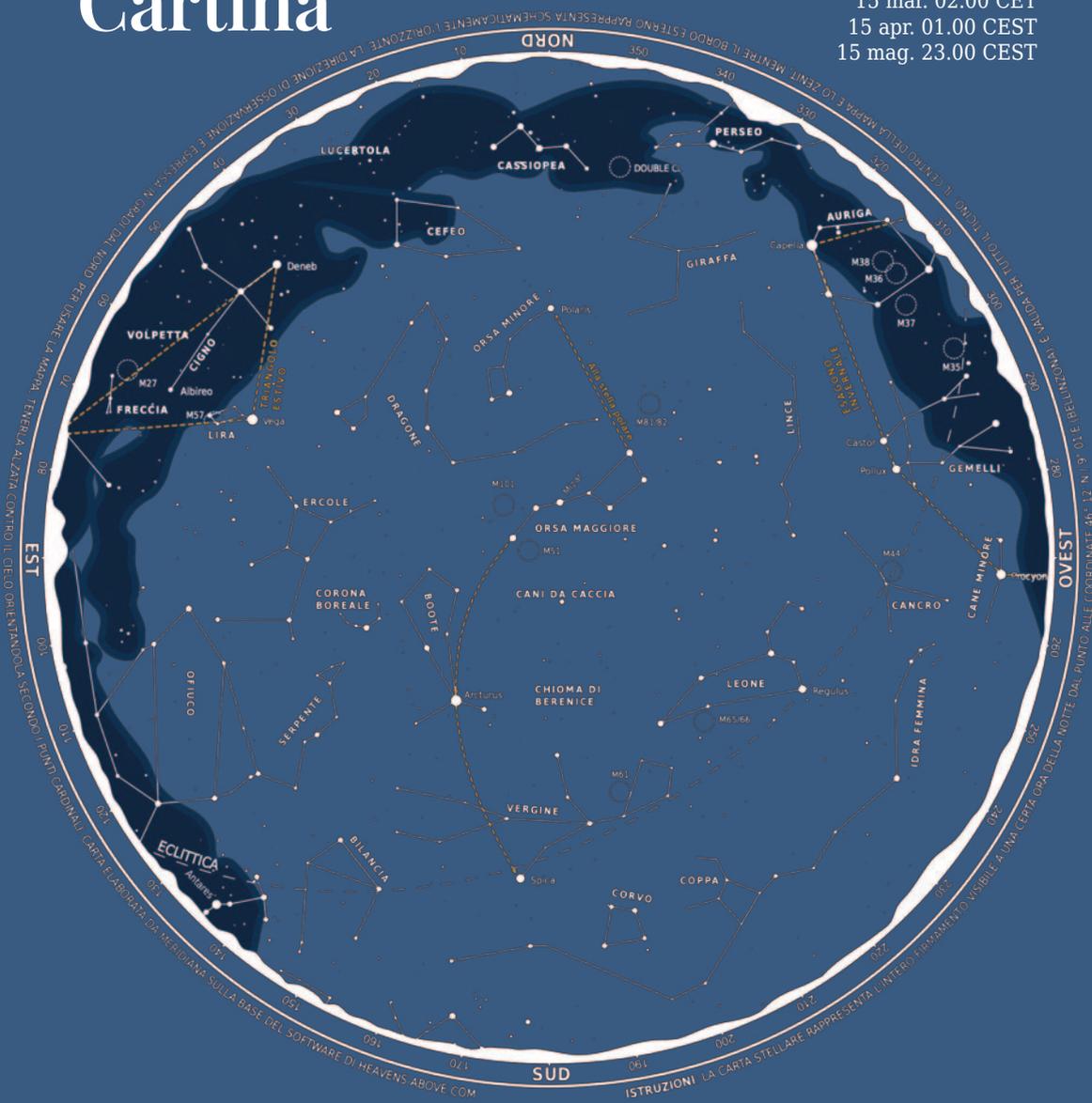
*Philippe Jetzer*

*Locarno, 11 gennaio 2021*

(Il rapporto del direttore della Specola Marco Cagnotti sarà pubblicato sul prossimo numero di Meridiana)

# Cartina

Valida per  
15 mar. 02.00 CET  
15 apr. 01.00 CEST  
15 mag. 23.00 CEST



## LIBRERIA CARTOLERIA LOCARNESE

PIAZZA GRANDE 32  
6600 LOCARNO  
Tel. 091 751 93 57  
[libreria.locarnese@ticino.com](mailto:libreria.locarnese@ticino.com)

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

# Effemeridi

Da marzo a maggio 2021

## Visibilità dei pianeti



**Mercurio** - alla sua massima elongazione occidentale dal Sole il 6 marzo, è perciò **visibile** per tutto il mese, al mattino prima dell'alba. Il 19 aprile è di nuovo in congiunzione eliacca e quindi **invisibile** fino a fine mese. Riappare poi alla sera ed è ben **visibile** per tutto il mese di maggio, dopo il tramonto del Sole, verso l'orizzonte occidentale (mag. -0,2).



**Venere** - **invisibile** fino verso fine di aprile per la congiunzione eliacca del 26 marzo. Riappare alla sera a fine aprile e rimane **visibile** fino a tutto maggio (mag. -3,9).



**Marte** - si trova nella costellazione del Toro e rimane **visibile** nella prima parte della notte, alto nel cielo occidentale ma in diminuzione di luminosità (mag. da 1,0 a 1,7).



**Giove** - riprende la sua **visibilità** al mattino nel Capricorno (mag. -2,2).

**Saturno** - precede Giove da mezz'ora a un'ora nel cielo mattutino, nella costellazione del Capricorno (mag. 0,7).



**Urano** - in congiunzione eliacca il 30 aprile nella costellazione dell'Ariete, rimane **visibile** la sera fino alla metà di aprile (mag. 5,8), in seguito **invisibile**.



**Nettuno** - è **invisibile**, per la congiunzione eliacca dell'11 marzo, fino a metà aprile, poi riappare al mattino nella costellazione dell'Acquario (mag. 7,9).

## Fasi lunari

Ultimo Quarto	6 marzo,	4 aprile,	3 maggio
Luna Nuova	13 marzo,	12 aprile,	11 maggio
Primo Quarto	21 marzo,	20 aprile,	19 maggio
Luna Piena	28 marzo,	27 aprile,	26 maggio



## Altri eventi

**Stelle filanti** Lo sciame delle **Aquaridi** è attivo dal 19 aprile al 28 maggio, col massimo il 6 maggio. Cometa di origine: 1P/Halley



**Primavera** La Terra si trova all'equinozio il 20 marzo alle 10h37. È l'inizio della primavera per il nostro emisfero.

**Ora estiva** Il 28 marzo i nostri orologi devono essere avanzati dalle 2h00 alle 3h00.

**Eclisse** Totale di Luna, il 26 maggio visibile in Australia e nel Pacifico.

## Occhio all'oculare

Vista la situazione legata al Covid, non ci è possibile proporre il calendario degli appuntamenti osservativi. Le novità saranno pubblicate su [www.astroticino.ch](http://www.astroticino.ch).

**G.A.B. 6616 Losone**  
Corrispondenza:  
Specola Solare - 6605 Locarno 5

**shop online**



**www.bronz.ch**