

Meridiana

astroticino.ch

A un passo dalle stelle

Da 50 anni il Politecnico porta gli studenti
a 3'000 metri di quota in Engadina
per una settimana a tu per tu con il cielo

a pagina 18



L'essenziale è invisibile agli occhi

C'è una cosa che sa benissimo chi guarda il cielo: quello che vedi attraverso un oculare non è quello che vedi nelle foto. E poi ancora: quello che puoi scattare con una macchina fotografica non è quello che vedi nelle foto più elaborate. Ce lo spiega in questo numero Carlo Gualdoni, responsabile del gruppo Astrofotografia della SAT. Carlo ci fa notare come molte delle immagini più spettacolari (come anche quella di copertina) attingono ampiamente a lunghezze d'onda che nessun umano riuscirebbe a vedere. Una realtà utile da conoscere per non rimanere delusi quando si tenta di immortalare oggetti come nebulose e galassie o quando si va al telescopio.

Tutto questo non toglie nulla al fatto che le tecniche di fotografia avanzata - pur falsando il risultato - contribuiscono a dare risultati capaci di attirare l'attenzione, come per l'immagine in copertina, realizzata dal nostro astrofotografo Nicola Beltraminelli, che ci spiega con quale fine lavoro di filtri e post-produzione è riuscito a evidenziare anche i dettagli invisibili della nebulosa Cono e della Pelliccia di Volpe.

In questo numero seguiremo anche gli studenti del politecnico Federale di Zurigo a tremila metri di quota, nella loro settimana sotto le stelle. Perché, alla fine, se c'è una cosa da sapere è che non importa che si tratti di una foto finemente elaborata, di una foto scattata unicamente in luce visibile o di un semplice batuffolo sfuocato e senza colori visibile all'oculare: l'emozione sta nel vederli.

In copertina

La nebulosa Cono e la nebulosa della Pelliccia di Volpe riprese da Nicola Beltraminelli con un rifrattore Televue di 127 mm aperto a F/5.2 al quale è stata accoppiata una camera astronomica ASI6200MM raffreddata. Composizione in falsi colori con i filtri idrogeno (rosso-arancio sulla foto), ossigeno (blu) e zolfo (giallo) ionizzati per un totale di 32 ore di posa.

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.

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

Sole

R. Ramelli

renzo.ramelli@irsol.usi.ch

Meteor, Corpi minori, LIM e Pianeti

S. Sposetti

stefanosposetti@ticino.com

Astrofotografia

Carlo Gualdoni

gualdoni.carlo@gmail.com

Inquinamento luminoso

S. Klett

stefano.klett@gmail.com

Osservatorio 'Calina', Carona

F. Delucchi

fausto.delucchi@bluewin.ch

Osservatorio Monte Lema

G. Luvini

079 621 20 53

Astroticino.ch

Anna Cairati

acairati@gmail.com



www.astroticino.ch/abbonati

Sommario

Numero 283 - Maggio-Giugno 2023



In copertina

L'astronomia a un passo dal cielo

Compie 50 anni l'Astrowoche, ovvero la settimana di pratica a 3'000 metri che il Politecnico di Zurigo organizza per i propri studenti, che compie 50 anni.

Aggiornamenti

4 Astronotiziario

Le novità dal mondo astronomico.

Astronomia in pillole

11 L'asteroide, il lago e la città

Il corpo minore "Locarno" è stato misurato durante un'occultazione. È grande 20 volte la città da cui prende il nome..

Astrofotografia

24 I veri colori del cielo

Spesso le fotografie astronomiche sono realizzate con tecniche che ne esaltano caratteristiche non visibili ad occhio nudo. Ecco cosa vedremmo.

Astrofotografia

24 A caccia della nebulosa Cono

L'avventura (e le foto) di Nicola Beltraminelli nella regione dell'Unicorno.

Dall'ASST

30 Il 2022 della Specola Solare

Un anno (e il futuro) dell'Associazione Specola Solare Ticinese nel rapporto del presidente Marco Cagnotti.

Osservare

33 Cartina ed effemeridi

Il cielo e gli eventi dei prossimi mesi.

Bimestrale di astronomia

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

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

Hanno collaborato
Stefano Sposetti,
Nicola Beltraminelli, Paola Rebecchi, Mariasole Agazzi,
Carlo Gualdoni

Stampa
Tipografia Poncioni SA,
Losone

Abbonamenti
Importo minimo annuale
Svizzera 30.- Fr.
Esteri 35.- Fr.

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

La responsabilità del contenuto degli articoli è degli autori

Astronotiziario

Ma i satelliti rovineranno il buio del nostro cielo?

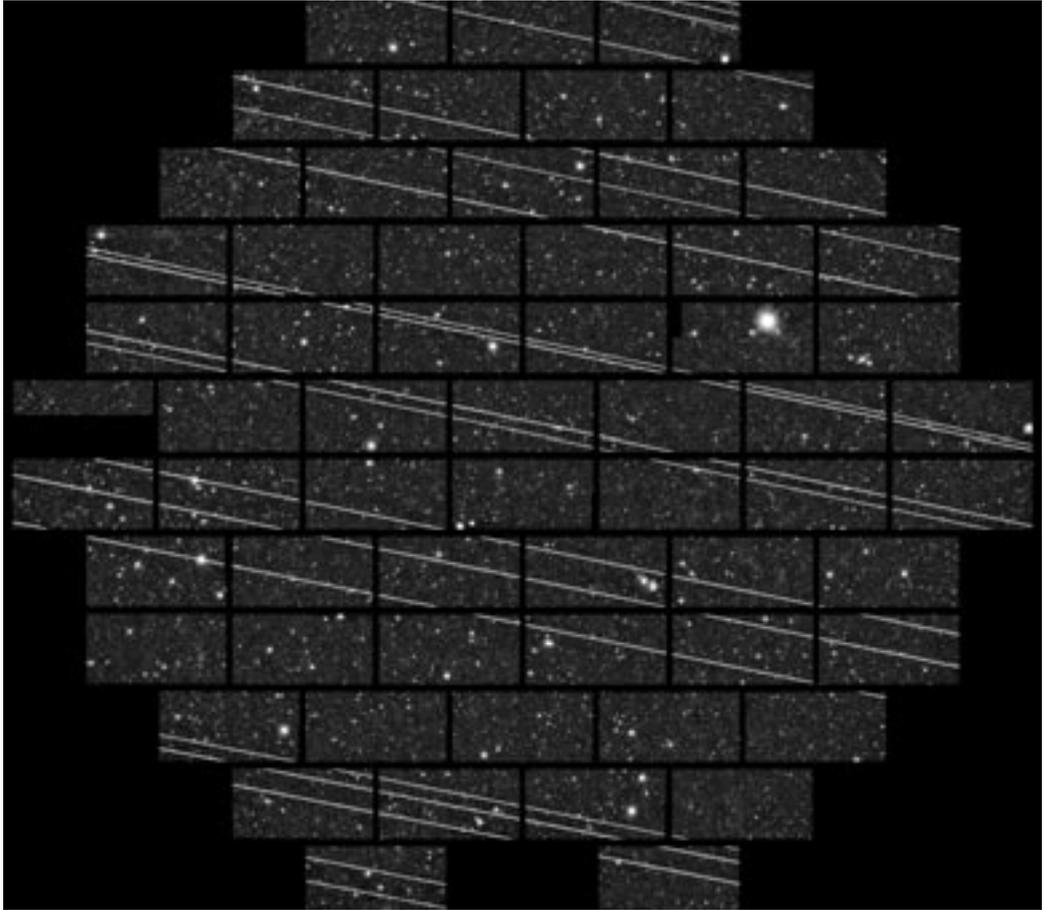
di Paola Rebecchi

Il 15 marzo 2023 SpaceX ha lanciato dalla base militare di Vandenberg, in California, altri 52 satelliti Starlink, in aggiunta agli oltre 4'000 già immessi in orbita dal 2019 da questa società privata. Non è ancora chiaro quale sarà il numero totale: attualmente SpaceX prevede di utilizzarne circa 7'500, ma probabilmente questo numero dipenderà dalle dimensioni dell'utenza del sistema Starlink, negli Stati Uniti e nel resto del nostro pianeta.

Ma tutti questi satelliti stanno da qualche anno influenzando sia le osservazioni dei telescopi spaziali in orbita terrestre bassa, come per esempio l'Hubble Space Telescope (HST) della NASA/ESA, sia quelle eseguite dalla Terra.

Infatti, già alla fine del 2019 gli astronomi Clara Martínez-Vázquez e Cliff Johnson mentre osservavano col DECam, telescopio di 4 metri Víctor M. Blanco dell'Osservatorio Interamericano Cerro Tololo (CTIO), avevano verificato la presenza su un'immagine con esposizione di 5 min di ben 19 tracce luminose causate dal passaggio di altrettanti satelliti. Successive verifiche hanno permesso agli autori di identificare i satelliti responsabili di questo disturbo, ossia i primi esemplari della costellazione Starlink; oggi, nel 2023, il numero di questi satelliti è salito ampliando il problema per la comunità mondiale degli astronomi. Le scie dei satelliti infatti, attraversano rapidamente l'intero campo visivo (FoV) delle osservazioni e nella maggior parte dei casi, appaiono come linee rette, rovinando le riprese e rendendo necessarie osservazioni aggiuntive e allocazione di tempi di osservazione più lunghi. I ricercatori si trovano quindi nella condizione del turista che vuole fotografare "Imperia", la statua posta all'entrata del porto di Costanza, ma deve attendere il momento favorevole in cui poche persone si interpongono tra lui e il monumento; le persone sono l'equivalente dei satelliti che disturbano e rovinano le riprese dei telescopi al suolo e in orbita. Per quanto riguarda il disturbo causato agli utenti dell'Hubble Space Telescope, già 37 anni fa i ricercatori M.M. Shara e M. D. Johnston avevano messo in guardia su questo aspetto, affermando: "I satelliti terrestri artificiali attraverseranno i campi di vista degli strumenti scientifici operativi dell'HST con luminosità e frequenze spaventosamente elevate".

L'HST è quindi sensibile ad altri satelliti situati in orbite più alte che, a seconda dell'angolo di illuminazione solare, della posizione e del puntamento del telescopio, possono influenzare le osservazioni causando strisce luminose sulle immagini dell'HST, disturbando inoltre la funzionalità di puntamento svolta dai FGS (Fine Guidance Sensors) che eseguono il puntamento preciso dello strumento. Ultima, ma non meno grave, preoccupazione è che tutti questi satelliti artificiali diventino prima o poi detriti spaziali, aumentando il potenziale rischio di collisione con il telescopio spaziale. In anni più recenti, dal 2002 in avanti e sino al 2021, è stato avviato un progetto di ricerca del tipo "Citizen Science Hubble Asteroid Hunter", basato anche sull'attività di volontari, per identificare il transito degli asteroidi e al contempo, stimare la frequenza delle scie luminose attribuibili a satelliti. È stato sviluppato innanzitutto un modello statistico e matematico del fenomeno e successivamente dei sistemi di rilevazione e correzione automatizzata di questi disturbi



Un cielo e 19 satelliti

L'immagine con esposizione di 333 secondi, mostra almeno 19 striature che gli astronomi Clara Martínez-Vázquez e Cliff Johnson hanno dedotto essere dovute al secondo gruppo di satelliti Starlink lanciati da Musk. Questa sequenza è stata ottenuta nella notte tra il 12 e il 13 novembre 2019, dalla telecamera all-sky CTIO.

presenti sulle immagini. Negli ultimi mesi SpaceX ha mostrato la disponibilità a collaborare con la comunità astronomica internazionale, predisponendo piani osservativi che terranno conto dei transiti dei satelliti nel cielo. Possiamo sperare insieme agli astronomi che le cose vadano in questa direzione; il problema non è tecnico ma politico, poiché Starlink è una risorsa essenziale e strategica per gli Stati Uniti che lo gestiscono. Inoltre la situazione potrebbe diventare ancora più complessa quando altri Paesi iniziassero a utilizzare sistemi equivalenti a Starlink: le orbite basse sarebbero invase da decine di migliaia di satelliti, aumentando a dismisura il già grave problema attuale. Fabio Falchi, del Light Pollution Science and Technology Institute (Istil) di Thiene di Vicenza, autore di uno degli studi che lanciano l'appello a difesa delle osservazioni astronomiche dice: "Le mega-costellazioni satellitari che popolano l'orbita bassa terrestre vengono lanciate senza nessun controllo preventivo di impatto ambientale: ci mettono semplicemente di fronte al fatto compiuto senza darci la possibilità di fare nulla".

L'acqua di un'altra stelle

di Paola Rebecchi

Attorno a V883 Orionis, la cui luminosità bolometrica è 195 volte quella del Sole, si trova un disco di formazione planetaria, in cui gli astronomi hanno individuato acqua in forma gassosa.

Questa stella si trova nella costellazione di Orione, vicino a M42, e grazie alla sensibilità di ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) gli astronomi del National Radio Astronomy Observatory (NRAO, USA) sono riusciti a rilevarla. Quest'acqua porta una firma chimica che ne traccia il viaggio all'interno delle nubi in cui si formano le stelle, dall'astro centrale fino ai pianeti; questo dà supporto all'idea che l'acqua della Terra sia persino più antica del Sole.

L'acqua di solito è formata da un atomo di ossigeno e due atomi di idrogeno, in formula chimica H_2O . Il gruppo di Tobin ha studiato una versione leggermente più pesante dell'acqua, in cui uno degli atomi di idrogeno viene sostituito con il deuterio, l'isotopo con un neutrone in più. Poiché l'acqua semplice e quella pesante si formano in condizioni diverse, il loro rapporto può essere utilizzato per tracciare quando e dove le molecole si sono formate. Per esempio, è stato dimostrato che in alcune comete del Sistema solare questo rapporto è simile a quello dell'acqua sulla Terra, suggerendo che le comete potrebbero aver fornito acqua al nostro pianeta.

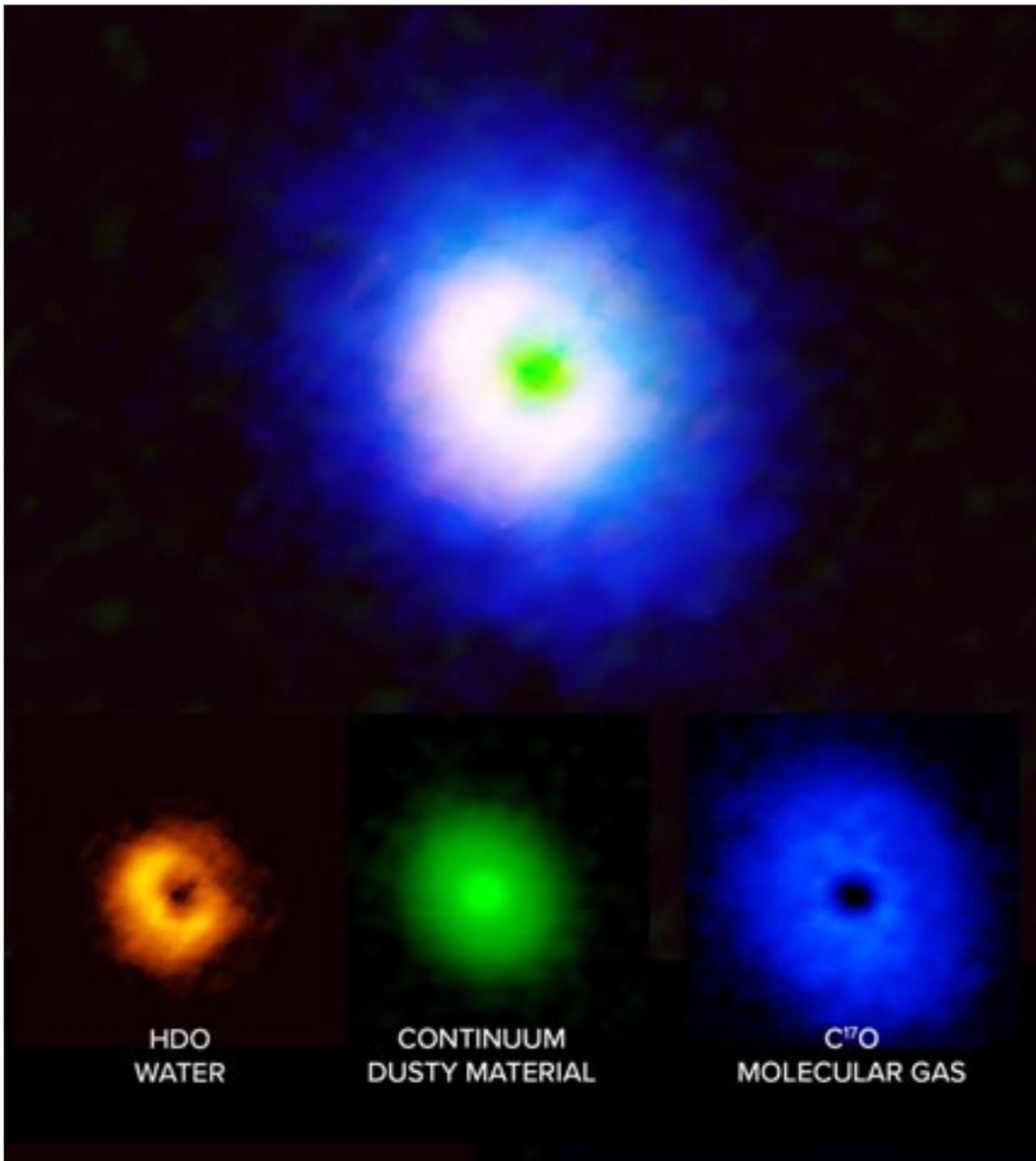
John J. Tobin, astronomo dell'NRAO e autore principale dello studio pubblicato su Nature, afferma: "Oggi possiamo tracciare le origini dell'acqua nel Sistema solare fino a prima della formazione del Sole".

Tobin e il suo gruppo, utilizzando ALMA, hanno potuto scoprire la composizione del gas d'acqua attorno a V883 Orionis; in questa regione di spazio distante 1'300 anni luce da noi, il collasso di una nube di gas e polveri ha portato alla formazione della protostella, di un disco di formazione planetaria e di un anello che circonda l'astro centrale. Nel corso di pochi milioni di anni, la materia nel disco si aggrega e può formare asteroidi, comete o anche pianeti.

Anche se l'acqua era già stata trovata in precedenza nelle nubi, nelle giovani stelle, nei pianeti e nelle comete, mancava una piccola correlazione tra queste e le giovani stelle; ed è qui che il gruppo del NRAO ha cercato di indagare. "V883 Orionis è l'anello mancante in questo caso, la composizione dell'acqua nel disco è molto simile a quella delle comete nel Sistema solare - rileva Tobin -. Questa è la conferma dell'idea che l'acqua nei sistemi planetari si sia formata miliardi di anni fa, prima del Sole, nello spazio interstellare, e sia stata ereditata sia dalle comete sia dalla Terra, relativamente immutata".

Margot Leemker, coautrice dello studio osserva: "La maggior parte dell'acqua nei dischi che formano i pianeti è sotto forma di ghiaccio, quindi di solito è nascosta alla nostra vista". Però, osservare l'acqua è davvero complicato, infatti il vapore acqueo può essere trovato grazie alla radiazione emessa dalle molecole mentre ruotano e vibrano, ma questo è più difficile quando l'acqua è ghiacciata e il movimento delle molecole è più limitato. L'acqua gassosa si trova verso il centro dei dischi, vicino alla stella, dove fa più caldo; tuttavia, queste regioni interne sono nascoste dallo stesso disco di polvere e sono anche troppo piccole per essere riprese con i telescopi.

Nel recente studio è stato dimostrato che il disco di V883 Orionis è insolitamente caldo. Un'intensa emissione di energia della stella lo riscalda, "fino a una temperatura in cui l'acqua non è più sotto forma di ghiaccio, ma di gas, permettendoci di rilevarla", dice Tobin. Il gruppo di lavoro ha utilizzato ALMA, una schiera di radiotelescopi nel nord del Cile, per osservare l'acqua gassosa in V883 Orionis. Grazie alla sensibilità e alla capacità di discernere piccoli dettagli dello strumento, hanno potuto rilevare l'acqua, determinarne la composizione e mapparne la distribuzione all'interno del disco. Dalle osservazioni, hanno scoperto che questo disco contiene almeno 1'200 volte



(Non) un buco nell'acqua

Le immagini del telescopio ALMA mostrano il disco attorno alla stella V883 Orionis, notare la distribuzione spaziale dell'acqua (a sinistra, in colore arancione), della polvere (al centro, verde) e del monossido di carbonio (blu, a destra). Poiché l'acqua congela a temperature più elevate rispetto al monossido di carbonio, può essere rilevata in forma gassosa solo in prossimità della stella. L'apparente divario nelle immagini dell'acqua e del monossido di carbonio è in realtà dovuto all'emissione luminosa della polvere, che attenua l'emissione del gas. (ALMA/ESO, J. Tobin, B. Saxton)

la quantità di acqua presente in tutti gli oceani della Terra. In futuro, gli autori sperano di utilizzare il telescopio ELT (Extremely Large Telescope) dell'ESO con lo strumento di prima generazione METIS, che nel medio infrarosso sarà in grado di risolvere la fase gassosa dell'acqua nei dischi di questo tipo, rafforzando i vari collegamenti che permettono il percorso dell'acqua dalle nubi di formazione stellare verso gli astri centrali e i loro eventuali sistemi planetari. "Così avremo una visione molto più completa del ghiaccio e del gas nei dischi che formano i pianeti", conclude Leemker.

Il 'Google Maps' di Marte

di Coelum Astronomia (coelum.com)

Grazie alle immagini catturate dal Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) e a un lavoro importante di assemblaggio di 110mila immagini catturate dalla Context Camera in bianco in nero, oggi è disponibile al pubblico un sito che permette di navigare sulla superficie del Pianeta rosso scorgendone subito i dettagli. In pratica un 'Google Maps' di Marte.

Le immagini sono talmente tante che se si volesse esplodere il montaggio in un formato flat, con i suoi 5,7 trilioni di pixel coprirebbe un'area pari al Rose Bowl Stadium di Pasadena, in California, ciò rende il Global CTC Mosaic of Mars (murray-lab.caltech.edu/CTX/index.html) l'immagine globale a più alta risoluzione di Marte mai creata.

Il servizio del Bruce Murray Laboratory for Planetary Visualization del Caltech, ha impiegato sei anni e decine di migliaia di ore di sviluppo. In parte autocostruito grazie a un algoritmo, in parte completato a mano, ma alla fine il risultato è ottimale perché facilissimo da usare per chiunque.

"Volevo qualcosa che fosse accessibile a tutti", ha detto Jay Dickson, lo scienziato che ha guidato il progetto e gestisce il Murray Lab. "Gli scolari e persino mia madre, che ha appena compiuto 78 anni, possono usufruirne raggiungendo l'obiettivo di abbattere le barriere di accesso alle informazioni per favorire l'interesse".

CTX è tra le tre telecamere a bordo di MRO, che è guidato dal Jet Propulsion Laboratory della NASA nel sud della California. Una di queste fotocamere, la High-Resolution Imaging Science Experiment (HiRISE), fornisce immagini a colori di caratteristiche superficiali fino alle dimensioni di un tavolo da pranzo. Il CTX invece fornisce una visione più ampia del terreno. La sua capacità di catturare vaste distese del paesaggio ha reso CTX particolarmente utile per individuare i crateri da impatto sulla superficie. Una terza telecamera, il Mars Color Imager (MARCI), guidata dallo stesso team che gestisce CTX, produce una mappa globale giornaliera del tempo su Marte con una risoluzione spaziale molto inferiore.

Scattando foto da quando MRO è arrivato su Marte nel 2006, CTX ha ripreso quasi tutto il Pianeta rosso, rendendo le sue immagini una base ottimale per gli scienziati per sviluppare una mappa. Un po' come cercare un ago in un pagliaio e allo stesso tempo mettere insieme un puzzle, la creazione di mappe richiede il download e il setacciamento di un'ampia selezione di immagini per trovare quelle con le stesse condizioni di illuminazione e cieli sereni.

Per creare il nuovo mosaico, Dickson ha sviluppato un algoritmo per abbinare le immagini in base alle caratteristiche catturate e ha unito manualmente le restanti 13mila immagini che l'algoritmo non poteva abbinare. Le lacune rimanenti nel mosaico rappresentano parti di Marte che non erano state riprese dal CTX quando Dickson ha iniziato a lavorare a questo progetto, o aree oscurate da nuvole o polvere.

Laura Kerber, una scienziata marziana del JPL, ha fornito un feedback sul nuovo mosaico men-



In volo sopra Marte

Un'immagine tratta dal Global CTC Mosaic of Mars. Il sito combina 110mila immagini raccolte dalla Context Camera del Mars Reconnaissance Orbiter. Si tratta dell'immagine globale del Pianeta rosso a più alta risoluzione mai realizzata.

tre prendeva forma. “Ho sognato uno strumento simile per molto tempo”, ha detto Kerber. “Alla fine è un bellissimo prodotto artistico anche utile per la scienza”. Kerber ha recentemente utilizzato l'applicativo per visitare il suo posto preferito su Marte: Medusae Fossae, una regione polverosa delle dimensioni della Mongolia. Gli scienziati non sono sicuri di come si sia formato. Kerber ha proposto che potrebbe essere un mucchio di cenere di un vulcano vicino. Con un clic di un pulsante sul mosaico CTX, può ingrandire e ammirare antichi canali fluviali, ora prosciugati, che si snodano attraverso il paesaggio.

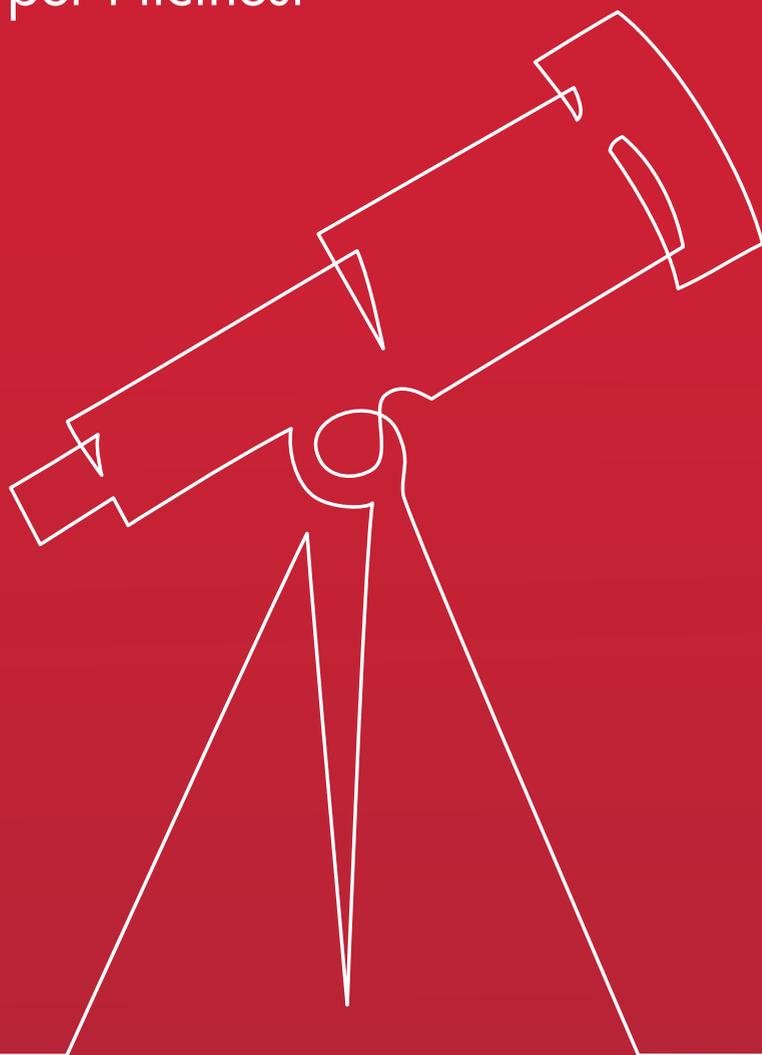
Gli utenti possono anche saltare in regioni come Gale Crater e Jezero Crater – aree esplorate dai rover Curiosity e Perseverance della NASA – o visitare Olympus Mons, il vulcano più alto del Sistema solare, aggiungendo dati topografici dalla missione Mars Global Surveyor della NASA. Una delle caratteristiche più interessanti del mosaico è che evidenzia i crateri da impatto in tutto il pianeta, consentendo agli spettatori di vedere quanto sia sfregiato Marte.

“Per 17 anni, MRO ci ha rivelato Marte come nessuno l'aveva mai visto prima”, ha detto lo scienziato del progetto della missione, Rich Zurek del JPL. “Questo mosaico è un modo nuovo e meraviglioso per condividere alcune delle immagini che abbiamo raccolto”.

Il mosaico è stato finanziato come parte del programma Planetary Data Archiving, Restoration and Tools (PDART) della NASA, destinato a sviluppare nuovi modi per fruire dei dati NASA esistenti.

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

Locarno, l'asteroide, il lago e la città

Il corpo minore è stato misurato durante un'occultazione. Occupa un'area 20 volte più grande della città

di Stefano Sposetti



L'asteroide (1937) Locarno è stato scoperto dall'astronomo svizzero Paul Wild nel dicembre del 1973: il nome è riferito al lago e alla città sulle sue rive.

Il 10 febbraio 2022 l'inglese P. Birtwhistle ha effettuato la prima misura d'occultazione dell'asteroide. L'immagine nel riquadro illustra la strisciata che testimonia inequivocabilmente la presenza del corpo in cielo (il trattino scuro al centro è l'evento)

e mi è stata fornita cortesemente dall'autore. Dall'occultazione, se centrale, ne deriva una dimensione approssimativa di 11 km e quindi una superficie, se sferica, di circa 380 km². Informazioni più accurate sulle dimensioni e la forma dell'asteroide potranno essere realizzate con future misure di occultazione. Per confronto il lago (immagine grande), possiede una superficie di 212 km² e il comune di Locarno un'area di 19,4 km².

I veri colori del cielo

Spesso vediamo immagini spettacolari, ma con colori che differiscono considerevolmente dalla realtà. Il più delle volte la causa è l'utilizzo di tecniche fotografiche nate per l'impiego scientifico. Ecco come apparirebbero i colori di stelle e nebulose, se li potessimo osservare direttamente con i nostri occhi

di Carlo Gualdoni

**Immagine 5 - M8 in colori 'normali'**

La grande nebulosa a emissione M8. Si nota l'abbondante presenza dell'idrogeno. Immagine ripresa con un filtro CLS. A causa della presenza del filtro, i colori naturali delle stelle sono persi irrimediabilmente. (Foto: Carlo Gualdoni - 2019)

Il cielo è pieno di colori e ogni oggetto, che sia una nebulosa o una galassia, ha i propri. Purtroppo non riusciamo a vederli in quanto la loro luminosità è troppo debole per i nostri occhi, questo è lo stesso motivo per il quale, quando osserviamo un panorama al chiaro di Luna, non riusciamo a vedere i colori che abbiamo ammirato poche ore prima alla luce del Sole. L'utilizzo di telescopi anche di grandi dimensioni non aiuta, le galassie e le nebulose, risultano sempre prive di quei colori che si possono ammirare in fotografia. Solamente le stelle più luminose ci mostrano il loro colore naturale.

Un bell'esempio è Albireo, la stella beta della costellazione del Cigno, che identifica anche la testa dell'animale. Osservata con un telescopio anche di piccola apertura, viene sdoppiata in due stelle, la più luminosa chiamata Albireo A e la più debole chiamata Albireo B. Immediatamente si nota il contrasto di colore tra le

due, Albireo A appare di colore arancio mentre Albireo B appare azzurra. Queste colorazioni identificano la classe spettrale delle due stelle, infatti Albireo A è di classe spettrale K mentre Albireo B di classe B. Anche osservando a occhio nudo la costellazione di Orione risulta molto evidente la colorazione rossa di Betelgeuse, di classe spettrale M, e quella azzurra di Rigel, di classe spettrale B. Un esempio indicativo delle colorazioni delle stelle a seconda della loro classe spettrale è mostrato nell'immagine 1.

Come abbiamo visto le stelle luminose ci mostrano il loro colore naturale, ma l'unica nebulosa della quale io sia mai riuscito a percepire il colore, anche solo parzialmente, è la grande nebulosa di Orione, della quale ho intravisto il verde acqua delle zone OIII più luminose, utilizzando un telescopio da 36 cm di diametro. In pratica la luminosità superficiale della maggior parte delle nebulose e galassie è infe-

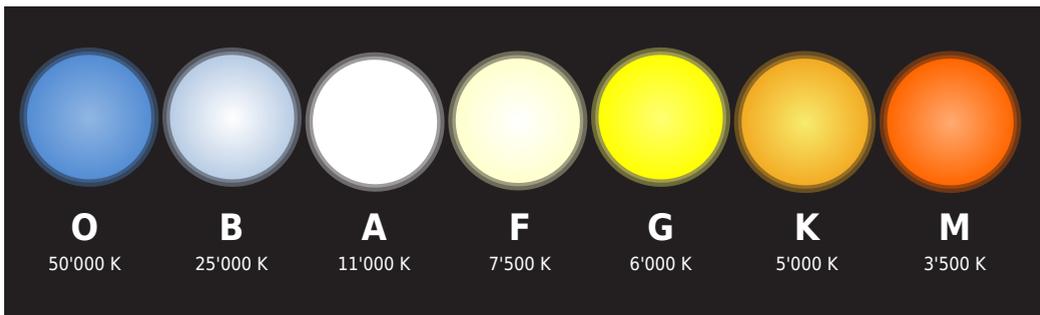


Immagine 1 - A ogni temperatura il suo colore

Esempio indicativo della differente colorazione delle stelle in funzione della loro classe spettrale.



Immagine 2 - L'impronta

La serie di Balmer di emissione dell'idrogeno ionizzato (HII).

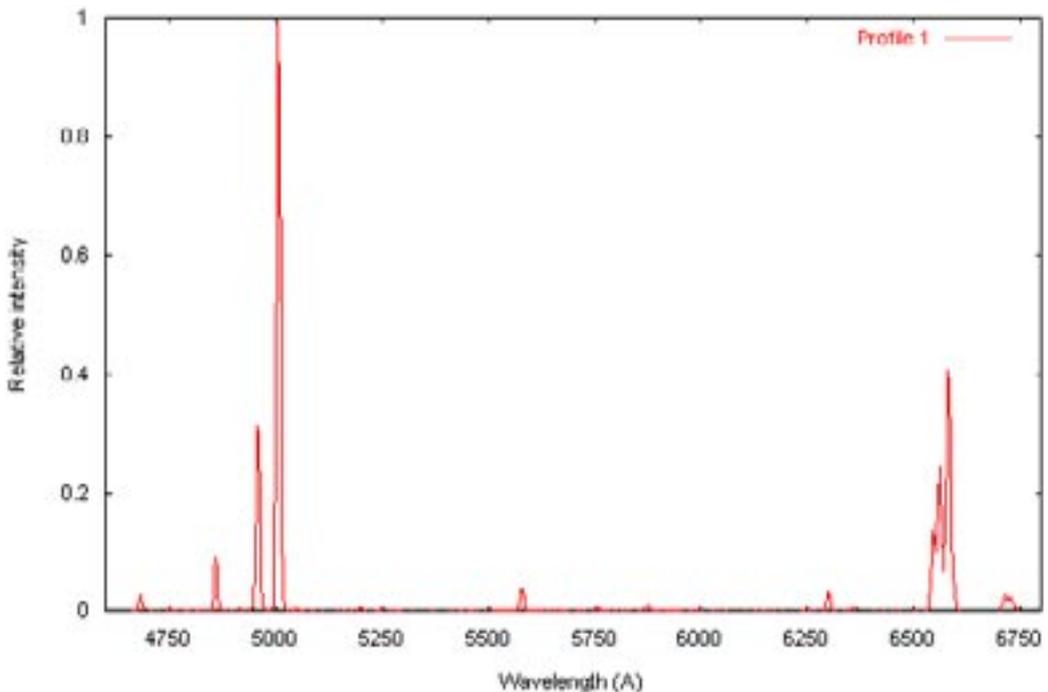
riore alla soglia di attivazione dei sensori cromatici del nostro occhio a prescindere dal telescopio usato. Solamente il colore dell'emissione dell'ossigeno due volte ionizzato (OIII), che cade sul picco di sensibilità dell'occhio umano adattato al buio, può essere intravisto nelle nebulose più luminose. Il colore rosso tipico dell'emissione della riga H-alfa dell'idrogeno, e che vediamo così spesso sulle fotografie, cade in una zona dove l'occhio adattato al buio è praticamente cieco, pertanto è del tutto invisibile (vedere anche Meridiana 217. "Inquinamento luminoso, come combatterlo"). Per poter almeno intravedere le nebu-

losità di idrogeno ionizzato (HII) come la nebulosa Testa di Cavallo in Orione, dobbiamo cercare di vederne la componente H-beta che è di colore azzurro. Quindi per osservare visivamente questa elusiva nebulosa e le altre con componente H-beta importante, si consiglia di utilizzare un filtro per questa lunghezza d'onda che presenta appunto un colore azzurro. Ovviamente non ne vedremo il colore reale, ma ne avremo sempre una visione monocromatica. Nell'immagine 2 è rappresentato lo spettro di emissione dell'idrogeno ionizzato, la serie di righe di emissione è nota come serie di Balmer.



M27 al naturale

La nebulosa planetaria M27 in colori naturali. Immagine ripresa senza alcun filtro. Si nota la tipica colorazione verde acqua dell'ossigeno e il rosso dell'idrogeno. (Foto: Carlo Gualdoni - 2022)



Lo spettro di M27

Lo spettro della luce emessa da M27 è dominato dalle righe di emissione dell'ossigeno. Notare la forte componente dell'azoto a 6'584 Å più intensa della componente H-alfa a 6'563 Å. (Fonte: André Rondi, Thierry Maciaszek, Christian Buil - 2002)

L'unico modo per vedere i colori dell'universo è quindi l'utilizzo della fotografia. Grazie alla possibilità di integrare per molti secondi la luce incidente, i sensori elettronici permettono di vedere quello che i nostri occhi, integrando solo per circa 1/10 di secondo, di solito non vedono.

La moderna tecnologia informatica offre una grande libertà nell'interpretazione del mondo che ci circonda. L'impossibilità di vedere direttamente i colori dei panorami celesti crea l'illusione di poter trascurare la realtà cromatica di ciò che si sta fotografando e quindi di non preoccuparsi dei colori che appaiono nelle immagini.

Dal momento che non possiamo vedere direttamente i colori di ciò che stiamo fotografando, come possiamo fare per capire se il risultato finale si approssima sufficientemente alla realtà?

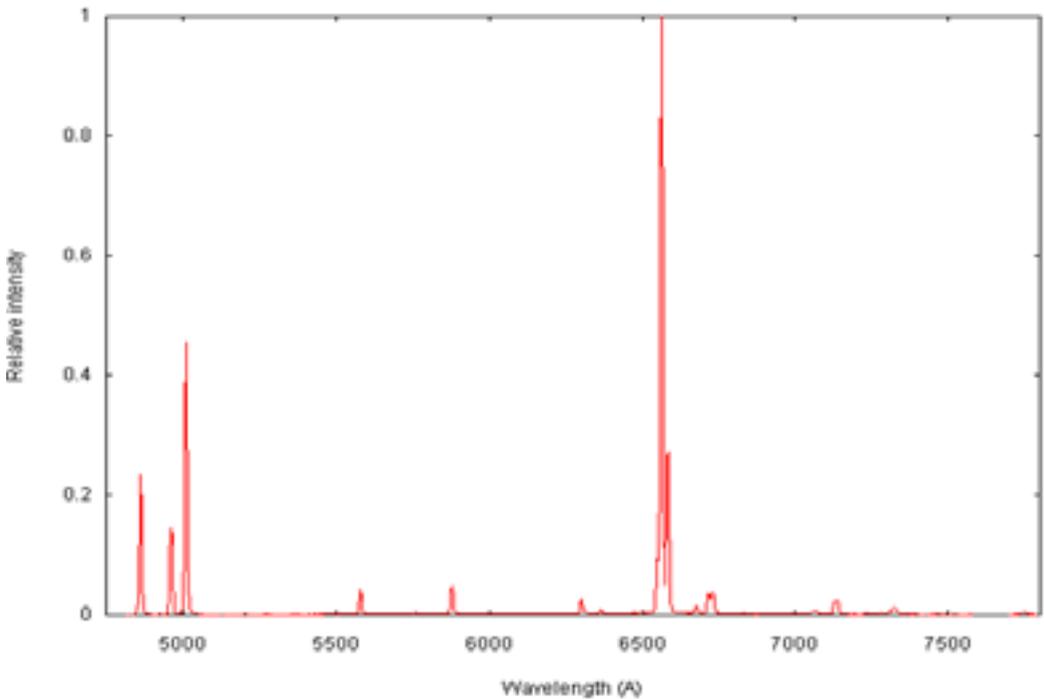
Vi sono almeno due strumenti che possono fornirci informazioni utili sul colore naturale degli oggetti.

La fotometria

Fornisce informazioni sui colori reali delle stelle. Come abbiamo visto prima, ogni stella ha una sua classe spettrale, o indice di colore, e confrontando l'indice di colore riportato su un catalogo stellare con il colore riprodotto sulla nostra immagine è possibile rendersi conto se le stelle sulla nostra immagine hanno un colore naturale o se vi sia la presenza di una dominante cromatica.

La spettroscopia

Questo metodo fornisce informazioni sui colori reali delle nebulose. Le nebulose sono composte da una moltitudine di elementi, ma semplificando le cose possiamo dire che



Lo spettro di M8

Lo spettro di M8, dominato dalla riga di emissione H-alfa dell'idrogeno, ma con forte presenza anche delle righe dell'ossigeno e dalla componente H-beta. (Fonte: André Rondi, Thierry Maciaszek, Christian Buil - 2002)

gli elementi che interessano principalmente gli astrofotografi sono l'idrogeno (H), e l'ossigeno (O). Quindi i colori sono quelli della luce che questi elementi emettono quando ionizzati. Una nube di idrogeno emetterà una luce tra il fuxia e il rosso a seconda dell'intensità dell'emissione H-beta associata all'emissione H-alfa e dalla quantità di polveri che la luce deve attraversare; tanto più densa è la nube di polveri che la luce deve attraversare, tanto più la luce apparirà rossa. Una nube di ossigeno emetterà invece una luce color verde acqua, colore anche chiamato acquamarina, tipico del doppietto dell'ossigeno ionizzato due volte (OIII). Le nebulose a riflessione, essendo illuminate dalla luce delle stelle vicine, ne riporteranno la tonalità cromatica. I colori che ci dobbiamo aspettare dalle nostre immagini sono evidentemente la combinazione di questi, è dunque abba-

stanza semplice capire se la nostra immagine si avvicina alla realtà o no.

Una cosa molto importante e spesso trascurata è la calibrazione del monitor che si utilizza per vedere ed elaborare le immagini. Chi vuole condividere e visualizzare immagini dovrebbe usare un monitor calibrato. In questo modo tutti vedranno le immagini con i colori e i toni impostati da colui che ha realizzato l'immagine. La calibrazione del monitor deve essere eseguita a intervalli regolari di circa un anno: è un'operazione che dura pochi minuti e che richiede un dispositivo economico e di semplicissimo utilizzo. Il più diffuso è il Datacolor Spyder, il cui modello base è ampiamente sufficiente per esigenze non professionali.

La prossima volta che faremo una fotografia, che guarderemo un'immagine o metteremo l'occhio all'oculare del telescopio, ricordiamo che il cielo è pieno di colori, i colori del cielo.

L'astronomia a un passo dal cielo

Reportage dall'Astrowoche del Politecnico di Zurigo, la settimana di pratica a 3'000 metri di quota per formare i futuri astrofisici

testo di Mariasole Agazzi
foto di Ábel Hecker





Sotto un cielo stellato

Immagine del punto di osservazione dove sono schierati tutti i telescopi. (Ábel Hecker)

Ogni anno, durante le vacanze del semestre invernale, l'Istituto di Fisica e Astrofisica organizza una settimana di pratica di astronomia osservativa, la cosiddetta Astrowoche, sotto la supervisione di Adrian Glauser. Si tratta di un evento unico nel suo genere, durante il quale un gruppo di circa 20 studenti di fisica del Politecnico di Zurigo trascorre una settimana su una cima dell'Alta Engadina (2'978 metri sul livello del mare) per familiarizzare con i metodi dell'astronomia moderna. Si tratta di una tradizione consolidata, che però non perde mai il suo fascino. Quest'anno, infatti, quasi a voler celebrare la 50^a edizione di questo evento, i partecipanti all'Astrowoche hanno potuto effettuare le loro osservazioni sotto la luce di un oggetto astronomico unico: la cometa C/2022 E3 ZTF.

È lunedì pomeriggio, poco dopo le quattro: di solito a quest'ora al Berghaus Diavolezza inizia a regnare la calma. Ci troviamo in Engadina, a 2'978 metri di altitudine, il luogo è raggiungibile solo con la famosa cabinovia gialla che collega la stazione di risalita con la cima della montagna. Di solito a quest'ora gli sciatori che hanno trascorso la giornata sulle piste si godono l'ultima discesa, mentre quelli che sono saliti in cima per ammirare il ghiacciaio del Morteratsch tornano a casa.

Invece in questa giornata di metà gennaio, c'è grande eccitazione: per qualcuno sta per iniziare una grande esperienza. Poco distante dall'arrivo della cabina ci sono infatti tante scatole d'argento, come piccoli scrigni, che contengono strumenti astronomici di ultima generazione. Essi permetteranno ai partecipanti dell'Astrowoche di vedere il mondo in modo nuovo, grazie a oculari, spettri e radiofrequenze. I partecipanti, appena arrivati, sono impazienti perché per loro l'attività è appena iniziata: una lunga notte sta per cominciare sotto l'attenta guida dei loro supervisori. È quindi tempo di aprire le casse e darsi da fare: è necessario montare tutto perché, se c'è una cosa che si impara subito durante questa esperienza, è che ogni momento di cielo sereno è prezioso per ottenere le misure deside-

rate. In effetti questo luogo è speciale: la natura qui la fa da padrona. Intorno a noi c'è la vetta del Bernina, con la sua altezza di 4'049 m sul livello del mare, e il ghiacciaio del Morteratsch: la vista è semplicemente incredibile.

Una varietà di esperimenti diversi

Ognuno ha un compito, poiché i partecipanti si stanno preparando per questa esperienza da novembre. Sono già stati formati sei gruppi, ognuno dei quali si focalizzerà su un esperimento con un obiettivo diverso. Ci sono due grandi distinzioni: chi si concentra sui test ottici e chi sulle onde radio. Il gruppo ottico dispone di sei telescopi da posizionare su una collina vicina, che diventerà la "base di misurazione" per i giorni successivi. Gli obiettivi della ricerca sono vari: chi fa l'esperimento "Variabilità stellare" si occupa di misurare la variazione delle stelle pulsanti e il movimento dei sistemi di stelle binarie, chi è appassionato di galassie può dedicarsi all'esperimento "Morfologia e classificazione delle galassie", chi vuole scoprire la composizione chimica delle stelle può dedicarsi a ricavarne le righe di emissione con l'esperimento "Spettroscopia stellare" e infine, per gli appassionati di pianeti, c'è l'esperimento su Giove, che mira a calcolare la massa del pianeta, visibile nelle prime ore di buio, misurando il movimento delle lune galileiane. Ma la varietà di esperimenti non finisce qui, per chi non vuole guardare attraverso l'oculare, è possibile partecipare a uno dei due esperimenti radio, "Mappa galattica a 21 cm", con lo scopo di calcolare la percentuale di materia oscura nella galassia, e "Radiointerferometria". Con tutta questa scelta, per i partecipanti è stato difficile scegliere!

Non è mai troppo freddo per fotografare una nebulosa

Dopo aver montato l'attrezzatura e aver lottato con i primi allineamenti, inizia la ricerca. Ben presto diventa chiaro che la citazione di Sarah Seager, ricercatrice e docente di pianeti extrasolari al MIT di Boston, si applica perfetta-



Sotto cieli stellati

Immagine della Berghaus Diavolezza scattata durante l'ultima notte di permanenza in vetta.

mente a questo caso: "Essere uno scienziato è come essere un esploratore. Hai questa immensa curiosità, questa testardaggine, questa volontà risoluta di andare avanti a prescindere da ciò che dicono gli altri". Sotto gli innumerevoli strati di abbigliamento tecnico, giacche, cappelli e così via, per sopportare le temperature gelide che, di notte sulla cima possono raggiungere i meno 30 gradi Celsius, ci sentiamo tutti esploratori in presenza di una meraviglia cosmica. Negli occhi dei partecipanti è infatti impossibile non cogliere quello scintillio, che fa regnare un silenzio quasi innaturale durante le osservazioni notturne. Silenzio interrotto solo dalle esclamazioni di meraviglia quando, dopo aver atteso i lunghi tempi di esposizione, appare sullo schermo della fotocamera l'immagine di una meravigliosa nebulosa appena catturata grazie alla potenza del

telescopio. Nonostante le temperature proibitive, c'è chi decide di sedersi per un attimo sulla neve e osservare la meravigliosa Via Lattea che incombe sopra di noi e che purtroppo, a causa dell'inquinamento luminoso, di solito non è visibile in città. Lo stupore è diffuso, così come la sensazione di essere così piccoli rispetto a quell'immensità cosmica, che però, grazie alle nostre misurazioni, sembra essere pronta a farsi conoscere un po' più da vicino, alimentando sempre di più la nostra curiosità.

La presentazione finale

La settimana procede tra misurazioni, presentazioni degli assistenti sul loro campo di ricerca, analisi dei dati e, soprattutto, piacere di stare insieme. Quando arriva il venerdì, è il momento per i sei gruppi di presentare i loro risultati e condividere la loro esperienza. Si



Di giorno

Partecipante al lavoro per preparare la strumentazione radio.



Di notte

Il supervisore di uno dei sei gruppi al lavoro per controllare i primi risultati sul monitor.

tratta di un momento estremamente conviviale in cui i gruppi condividono ciò che hanno imparato e le difficoltà incontrate. I risultati sono buoni: nonostante le previsioni del tempo fossero infauste, non sono mancate le notti serene e quindi siamo riusciti a ottenere i risultati che volevamo. I gruppi presentano dunque con entusiasmo i primi risultati ottenuti dopo l'elaborazione dei dati. Si tratta per esempio di fotografie che ritraggono le differenti morfologie galattiche, immagini di stelle binarie e delle lune di Giove che, grazie al loro movimento, permettono di approssimare la sua massa. Naturalmente si tratta solo di una prima elaborazione, nelle settimane successive, una volta tornati a bassa quota, i partecipanti dedicheranno tempo ed energia per analizzare con precisione i preziosi dati che, con non poca fatica, sono riusciti a raccogliere.

In men che non si dica è sabato mattina, e nella stazione sciistica regna la calma: gli sciatori non hanno ancora raggiunto la vetta. A questo punto, i bellissimi scrigni argentati, vengono nuovamente riempiti con il prezioso materiale osservativo e tutto è caricato sulla famosa cabina gialla. I partecipanti sono pronti a partire, tra i bagagli però è presente qualcosa che all'andata, il lunedì mattina, non c'era: il ricordo di una meravigliosa esperienza vissuta insieme sotto al cielo stellato.

La cometa

Durante questa 50^a Astrowoche, c'è stata anche una visita speciale: i partecipanti hanno potuto osservare a occhio nudo la cometa C/2022 E3 ZTF e scattare alcune fotografie: un regalo meraviglioso per celebrare questo importante anniversario.



L'ospite a sorpresa

Immagine della cometa C/2022 E3 ZTF catturata dagli studenti.

A caccia della nebulosa Cono

Un'occasione ghiotta per immortalare un condensato di nebulose originali in un campo ristretto

foto e testo di Nicola Beltraminelli

La nebulosa

La grande nube di idrogeno ionizzato nella costellazione dell'Unicorno

La nebulosa Cono è una grande nube di idrogeno ionizzato situata nella costellazione equatoriale dell'Unicorno. Il complesso nebulare dista dalla Terra circa 2'700 anni luce ed è stato osservato per la prima volta dal grande astronomo inglese William Herschel, il 26 dicembre 1785. In realtà, la Cono fa parte della più ampia regione di formazione stellare catalogata NGC 2264, che ospita l'ammasso dell'Albero di Natale, l'ammasso Fiocco di neve e la nebulosa Pelliccia di volpe Sh2-273 (catalogo degli oggetti "sharpless"). Il mio progetto iniziale era di immortalare specificatamente la nebulosa Cono, conosciuta per la sua forma caratteristica e il mistero della sua origine per la quale ancora oggi non vi sono chiare spiegazioni.

Il 28 gennaio 2023, dopo un periodo meteorologicamente assai nefasto, le previsioni annunciano finalmente delle schiarite. Quindi a fine giornata carico in macchina i miei 120 chili di artiglieria comprendenti treppiede, montatura, rifrattore TeleVue di 127 mm (660 mm di focale) con tanto di camera astronomica ASI6200 e batteria di 1'500 W e mi apposto a 80 chilometri da Lione in una regione dove il cielo è qualitativamente accettabile (Bortle 4). Dopo la messa in stazione che, come di consuetudine, durerà quasi 2 ore, con le mie dita che a 10 sotto zero sono ormai allo stato di un surgelato, inserisco le coordinate della Cono al computer della montatura e in pochi secondi il telescopio si sposta sull'obiettivo. Scatto una prima immagine con il filtro dell'idrogeno (l'Ha) per visualizzare la nebulosa e, come previsto, essa copre un'esigua porzione del sensore. Era previsto, certo, ma in astrofotografia un corpo celeste "esiguo" è sinonimo di bassa risoluzione e poca nitidezza, per cui finisco per buttar via tutto. Col cervello intorpidito dalla bassa temperatura e assai contrariato dalla minuscola dimensione della nebulosa sull'immagine (in realtà sono migliaia di volte la distanza Terra - Sole) rifletto sul da farsi. Smontare tutto e tornare a casa? Cambiare obiettivo? Riattivo i pochi neuroni sopravvissuti al freddo e mi decido a dare un'occhiata alle foto della Cono sul web, e caspita, la nebulosa non è sola nella regione! La ricchezza dell'universo non finirà mai di stupirci. Il perfetto posiziona-

mento degli oggetti "compagni", Albero di Natale e Pelliccia di volpe, stimolano la mia volontà di proseguire il progetto, spingendo al massimo la risoluzione del mio setting per ottenere un'immagine completa e dettagliata contenente l'insieme delle strutture. Riposiziono la Cono verso l'angolo inferiore del sensore, così da inquadrare in modo ottimale le altre e mitraglio una prima serie di immagini singole di 300 secondi con il filtro Ha. Le notti seguenti, con temperature sempre poco clementi, continuo con l'Ha così da ottenere 211 immagini corrispondenti a oltre 17 ore di esposizione. Ne aggiungo altre 40 di 600 secondi per il filtro dello zolfo e l'equivalente per l'ossigeno e termino con due serie di 20 immagini da 60 secondi per ciascuno dei filtri R, G, B per le sole stelle totalizzando complessivamente oltre 32 ore di esposizione. Al computer attacco il processing dell'Ha, che utilizzo non solo per associare il colore verde all'immagine finale (il rosso è per lo zolfo e il blu per l'ossigeno), ma anche per la luminanza. Infatti, in astrofotografia una foto a colori comporta generalmente la combinazione di 3 immagini in B&N corrispondenti ai 3 filtri utilizzati alle quali si assoceranno i colori rosso, verde e blu e una quarta immagine detta "luminanza" alla quale non si associa un colore, ma che contiene i dettagli dell'immagine finale. Salvo eccezione, si associa l'immagine presa con il filtro Ha alla luminanza in quanto le nebulose contengono questo gas per oltre il 90%, per cui il segnale è nettamente più intenso e preciso se paragonato allo zolfo o all'ossigeno.

Ma torniamo alla Cono presentata nell'articolo. Il solo processing dell'immagine Ha mi permette di capire rapidamente se il progetto è da cestinare o se vi è materia da pubblicare e dopo un primo sguardo mi rendo conto che le nebulose immortalate presentano una notevole finezza di dettagli, ben oltre la maggior parte di ciò che è messo online da appassionati. Procedo alla preparazione dell'immagine a colori combinando le immagini ottenute con i filtri dello zolfo e ossigeno, aggiungo come appena spiegato la luminanza, affino il processing modificando la paletta di colori e l'intensità dei contrasti, poi applico un primo filtro cosmetico

chiamato “denoising” e finalizzo aggiungendo gli “spikes” sulle stelle (vedi immagine di copertina).

L'immagine globale presentata all'inizio dell'articolo illustra la presenza della Cono (in basso a destra), la nebulosa Pelliccia di volpe (in centro verso il basso), e l'ammasso stellare NGC2264 tra la Cono e la Pelliccia chiamato Albero di Natale (difficilmente riconoscibile sulla foto). La nebulosa Pelliccia di volpe illustrata nella Figura 1 è anche chiamata Sh2-273, tuttavia è importante notare che questa denominazione non si limiti alla sola Pelliccia di volpe, ma copre la quasi totalità della foto. Naturalmente questo risultato non ha granchè di scientifico: detto questo è interessante notare che i dettagli delle nebulose non sono truccati, ma riflettono la presenza di strutture fini e complesse che contribuiscono a rivelare la natura di questi oggetti. Su questo punto tuttavia vi sono discordanze nella comunità astrofotografica, in quanto l'applicazione di filtri che hanno l'obiettivo di abbassare il “rumore” dell'immagine (il “denoising”) e/o di migliorare la finezza dei dettagli può alterare significativamente la veridicità delle strutture. Questa problematica purtroppo non è banale in quanto la maggior parte dei fotografi notturni, tra i quali il sottoscritto, ricorrono a tali pratiche. Come sapere se ciò che vi è sull'immagine è vero o falso? Ho affrontato questa domanda paragonando la Cono di questo numero con le immagini dei giganti come il telescopio spaziale HST e il Very Large Telescope (VLT) in Cile. Nel numero 281 di Meridiana è apparso un articolo di Paola Rebecchi sul sessantesimo anniversario dell'ESO. Per celebrare la ricorrenza, la nebulosa è stata ripresa con il VLT al quale hanno accoppiato il modernissimo FOCAL Reducer and low dispersion Spectrograph 2 (FOR2). L'immagine è stata processata utilizzando una tecnica fotografica simile a quella del sottoscritto con la differenza che all'immagine del VLT è stato associato il blu per l'emissione dell'idrogeno, mentre nella versione pubblicata ho associato il verde (è da notare tuttavia che su Photoshop il colore verde normalmente scompare sull'immagine finale). Per coloro che avessero inavvertitamente smarrito l'edizione di gennaio, la Cono

del VLT è disponibile sull'web all'indirizzo: <https://www.eso.org/public/images/eso2215a/> Paragonando le due immagini, l'una presa con il mio 127 mm e una modestissima focale di 660 mm (Figura 2), l'altra con il mostro di 8'200 mm di diametro e una focale di 120'000 mm (senza riduttore di focale) possiamo ovviamente osservare una notevolissima differenza di dettagli: l'immagine del VLT è evidentemente molto più fine di quella del sottoscritto. È tuttavia degno di nota che praticamente tutti i dettagli visibili con il rifrattore da 127mm sono presenti nell'immagine del VLT. Malgrado il processing, lo sharpening e i filtri cosmetici applicati sull'immagine del sottoscritto i dettagli restano autentici. Concludo questa sezione insistendo che malgrado l'altissima risoluzione ottenuta da strumenti quali il VLT, l'astrofotografia amatoriale moderna permette di elaborare immagini di qualità con dettagli certo meno risolti, ma reali. Le immagini amatoriali hanno anche il vantaggio di coprire un campo notevolissimo di alcuni gradi (a titolo di confronto la Luna ha una dimensione apparente di 0,5 gradi), mentre per il VLT questo si limita a pochi minuti d'arco (1 grado corrisponde a 60 minuti d'arco).

La nebulosa Cono

Finora abbiamo parlato degli aspetti tecnici dell'immagine, ma poco o nulla è stato detto della nebulosa Cono. Di che cosa si tratta? Questo oggetto celeste, che assomiglia a una bestia da incubo che spunta da un mare cremisi (la nebulosa è in realtà rosso porpora) consiste in un pilastro di gas e polvere. All'interno di questo mostro cosmico di 7 anni luce risiede una turbolenta regione di formazione stellare, dove i venti energetici delle giovani stelle calde hanno lentamente eroso la nebulosa nel corso di milioni di anni oscurandola progressivamente. La luce ultravioletta di queste stelle riscalda i bordi della Cono rilasciando gas nella regione relativamente vuota dello spazio circostante. Lì, un'ulteriore radiazione ultravioletta fa brillare l'idrogeno gassoso, producendo l'alone di luce visibile intorno al pilastro. Un processo simile avviene su scala molto più piccola per il gas che circonda una singola stella formando l'arco a



Figura 1 - La pelliccia della volpe

Guardando nel dettaglio questa foto si vedono le strutture fini e complesse delle nebulose.



Immagine 2 - Il cono

Un pinnacolo di gas e polveri a 7 anni luce da noi che nasconde una regione di generazione stellare. L'arco vicino alla punta del cono è 65 volte più grande del Sistema solare.



forma di fiocco difficilmente percepibile verso la punta del Cono ma ben visibile sull'immagine del VLT. Questo arco, già osservato con il telescopio Hubble, è 65 volte più grande del diametro del nostro Sistema solare. In questa minuscola regione cosmica, la luce delle stelle circostanti è riflessa dalla polvere. La nebulosa Cono non è statica, ma continua a evolvere nella sua forma e contenuto e finirà per essere erosa dalle radiazioni delle nuove stelle che si formano al suo interno. Infatti, la Cono è una cugina dei pilastri della nebulosa M16, che il telescopio Hubble ha fotografato nel 1995. Costituiti principalmente da gas freddo, i pilastri di entrambe le regioni resistono all'erosione della radiazione ultravioletta delle stelle giovani e massicce. Pilastri come il Cono e M16 sono comuni nelle grandi regioni di nascita delle stelle.

Dove trovarla e come osservarla

La nebulosa Cono è relativamente facile da trovare in quanto è ubicata in una regione che contiene molte stelle eccezionalmente luminose. Si trova nella parte settentrionale della debole costellazione di Monoceros, a nord della linea tracciata da Procione nel Cane Minore a Betelgeuse in Orione, e appena a sud della stella di magnitudine 3,35 Alzirr (Xi Geminorum). La nebulosa può essere osservata con telescopi da almeno 250 mm di diametro in condizioni di cielo buio (Bortle 3) senza Luna. La nebulosa Cono appare nella stessa area del cielo della più grande e luminosa nebulosa Rosetta. Diversi altri notevoli oggetti del cielo profondo appaiono nelle vicinanze della nebulosa come la nebulosa a riflessione IC 2169, nota anche come Nebulosa di Dreyer, che è fotograficamente staccata dalla nebulosa del Cono ma potrebbe far parte della stessa grande nube molecolare (in alto dell'immagine in testa all'articolo, non visibile sulla foto). Due altre nebulose a riflessione più piccole, NGC 2247 e NGC 2245, appaiono a nord-est di IC 2169 (in alto, non visibili sulla foto). Il periodo migliore per vedere la nebulosa Cono, l'ammasso dell'Albero di Natale e altri oggetti del cielo profondo di Monoceros è il mese di febbraio, quando la costellazione alla sera si alza sopra l'orizzonte.

Assemblea 2023 dell'ASST

Rapporto del direttore

La determinazione del Numero di Wolf, che caratterizza l'attività del Sole ed è basata sull'osservazione delle macchie fotosferiche, è continuata regolarmente come lavoro prioritario del nostro Osservatorio, secondo gli accordi firmati a suo tempo con il Sunspot Index Data Center, ora Sunspot Index and Long-term Solar Observations (SILSO) presso l'Osservatorio Reale del Belgio a Bruxelles, del quale siamo sempre la stazione di riferimento tra i circa 80 Osservatori che collaborano attualmente a questo servizio su scala mondiale.

Quest'anno sono stati eseguiti, secondo lo standard stabilito a suo tempo dall'Osservatorio Federale di Zurigo, 287 (284 nel 2021, 291 nel 2020, 290 nel 2019, 279 nel 2018, 296 nel 2017, 280 nel 2016, 280 nel 2015) disegni giornalieri delle macchie solari con relative stime del Numero di Wolf, numero inferiore alla media pluridecennale di questi ultimi 50 anni, che è di 305 disegni. Ogni disegno serve pure alla classificazione morfologica dei gruppi e alla determinazione delle loro latitudini eliografiche. Il risultato del 2022 è leggermente superiore a quello dell'anno precedente ed è nella media.

172 (179 nel 2021, 188 nel 2020, 195 nel 2019, 184 nel 2018, 197 nel 2017, 160 nel 2016 e 168 nel 2015) disegni sono stati eseguiti personalmente dal direttore (60%, 63% nel 2021, 65% nel 2020, 67% nel 2019, 66% nel 2018, 67% nel 2017) e 115 (40%, 37% nel 2021, 35% nel 2020, 33% nel 2019, 34% nel 2018, 33% nel 2017) dai collaboratori: Andrea Manna 111 (62 nel 2021, 58 nel 2020, 52 nel 2019, 53 nel 2018, 67 nel 2017, 54 nel 2016 e 57 nel 2015) e Michele Bianda 4.

Il ciclo 24 si è concluso nel 2019 e, dopo un naturale minimo di attività, il ciclo 25 è iniziato alla fine dello stesso anno, con una crescita progressiva nel 2020, nel 2021 e nel 2022 sia nel numero delle macchie sia nell'estensione dei gruppi, quasi tutti con la polarità magnetica corretta e

compatibile con il nuovo ciclo. Nel 2022 sono stati contati 334 gruppi (159 nel 2021, 55 nel 2020, 28 nel 2019, 42 nel 2018, 95 nel 2017, 223 nel 2016, 331 nel 2015).

Nel 2022 Marco Cagnotti ha mantenuto l'incarico di direttore della Specola, con un'occupazione del 66% fino alla fine di luglio 2022, in funzione delle necessità del progetto di collaborazione con il Politecnico Federale di Zurigo finanziato dal GCOS, e poi del 40%.

Collaborazione con l'IRSOL

Il direttore dell'IRSOL, Michele Bianda, al beneficio della pensione da maggio 2022, e il suo assistente principale, Renzo Ramelli, secondo gli accordi sulla cooperazione reciproca tra i due istituti, hanno continuato anche nel 2022 la loro collaborazione. Già in passato questa collaborazione è stata proficua nell'ambito delle attività del Centro Astronomico del Locarnese. A partire dal 2017 essa si è intensificata grazie alla collaborazione instaurata con l'ETHZ e al progetto approvato dal GCOS, progetto il cui svolgimento è stato coordinato e supervisionato da Ramelli. Alla fine del 2022, con decorrenza a partire da novembre, fra la Specola Solare Ticinese e l'IRSOL è stato sottoscritto un accordo di collaborazione per la comunicazione dell'IRSOL. Secondo l'accordo, Marco Cagnotti si occuperà di promuovere in forma divulgativa le ricerche e i risultati dell'IRSOL e di curarne l'immagine presso il grande pubblico attraverso il web e i social media, in collaborazione con l'Università della Svizzera Italiana, alla quale l'IRSOL è affiliato.

Collaborazione con il SILSO

La collaborazione con il SILSO è proseguita nel 2022 come negli anni precedenti. La Specola ha mantenuto il proprio status di stazione di riferimento del SILSO. In futuro si prevede che un

gruppo selezionato di Osservatori diventi la nuova stazione di riferimento, gruppo del quale farà parte anche la Specola.

Anche nel 2022 non è stato possibile incontrare di persona Frédéric Clette, direttore del SILSO, a causa dell'emergenza sanitaria provocata dalla pandemia di coronavirus. Naturalmente si spera che la normalizzazione della situazione consenta di tornare a organizzare incontri in presenza.

Collaborazione con l'ETHZ

Considerati l'interesse e l'utilità degli studi sul ciclo solare per lo studio del clima terrestre, nel 2017 il Global Climate Observing System (GCOS) Svizzera ha accettato la proposta di finanzia-

mento una tantum della Specola per un progetto di archiviazione definitiva e di digitalizzazione dei disegni raccolti presso la Specola e presso l'ETHZ, insieme all'estensione del riconteggio non ponderato fino al 1957, anno di inizio di attività della Specola. Tutti questi dati saranno resi disponibili alla comunità scientifica. Partner del progetto sono la Specola Solare Ticinese e l'archivio presso la biblioteca dell'ETHZ. Questo finanziamento può essere considerato un successo, che lascia ben sperare per un futuro accreditamento più ampio. Per questa operazione è stata molto preziosa la collaborazione di Marco Gaia e Paolo Ambrosetti, di MeteoSvizzera, e di Michele Bianda e Renzo Ramelli, dell'IRSOL.



Ufficio con vista

Panorama con ghiacciaio del Morteratsch e vetta del Bernina dal Berghaus Diavolezza.

Il 31 luglio 2022 si è concluso il quarto anno e il 1. agosto è iniziato il quinto anno del progetto quinquennale finanziato dal GCOS. Il progetto è dunque pienamente operativo e, per quanto riguarda gli incarichi di competenza della Specola, ormai è praticamente concluso. Durante il 2022 nell'ambito del progetto si sono svolte le seguenti attività.

1. Presso la Specola è proseguita l'elaborazione con DigiSun dei disegni eseguiti presso la Specola fra il 1973 e il 1980.
2. Presso l'ETHZ è proseguita l'archiviazione e la digitalizzazione del materiale (disegni e altro) del materiale in precedenza conservato presso la Specola e inviato a Zurigo nell'estate del 2020.

Altre attività scientifiche

Nel corso del 2022 è proseguito il monitoraggio notturno in remoto dei fenomeni luminosi notturni con 6 videocamere sul tetto della Specola da parte di Stefano Sposetti. La stazione osservativa di Locarno fa parte della rete svizzera FMA (Gruppo di Lavoro della SAG). Il bilancio è di 46'683 tracce meteoriche e di 182 eventi legati all'attività meteorologica elettrica. L'apparecchiatura di sorveglianza di infrasuoni situata pure sul tetto ha rilevato alcuni segnali causati da bolidi come anche, il 15 gennaio, il rumore generato dall'eruzione del vulcano Hunga Tonga-Hunga Ha'apai.

Biblioteca e centro di documentazione

La biblioteca della Specola e il materiale video dell'archivio sono rimasti a disposizione dei soci dell'ASST e della Società Astronomica Ticinese.

Attività divulgativa e didattica

Conclusa l'emergenza sanitaria provocata dalla pandemia di coronavirus, l'attività di divulgazione e didattica è ripresa con le osservazioni aperte al pubblico il sabato mattina e le visite di scolaresche e privati. In totale è stata ricevuta una sessantina di persone. In autunno è stato possibile organizzare anche un'osservazione del cielo notturno grazie all'acquisto di un telescopio Celestron Nexstar Evolution da 20 cm, che ha sostituito il vecchio Maksutov da 30 cm, dismesso perché ormai obsoleto e afflitto da difetti e problemi alla montatura ormai non più superabili.

Altre attività divulgative

Abbiamo partecipato a servizi e interviste da parte dei media in occasione di avvenimenti astronomici particolari o di altri eventi di interesse scientifico. In particolare ha riscosso successo l'osservazione dell'eclissi parziale di Sole del 25 ottobre, che ha goduto di una buona copertura da parte di tutti i media.

Futuro

Nel 2023 è prevista la conclusione della quinta fase del progetto di collaborazione con l'ETHZ, con la pubblicazione definitiva del database dei disegni completato dalla Specola con il software DigiSun e dall'ETHZ con la scansione in alta risoluzione dei disegni.

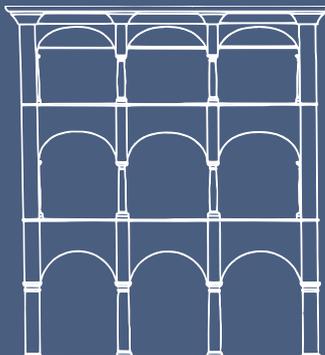
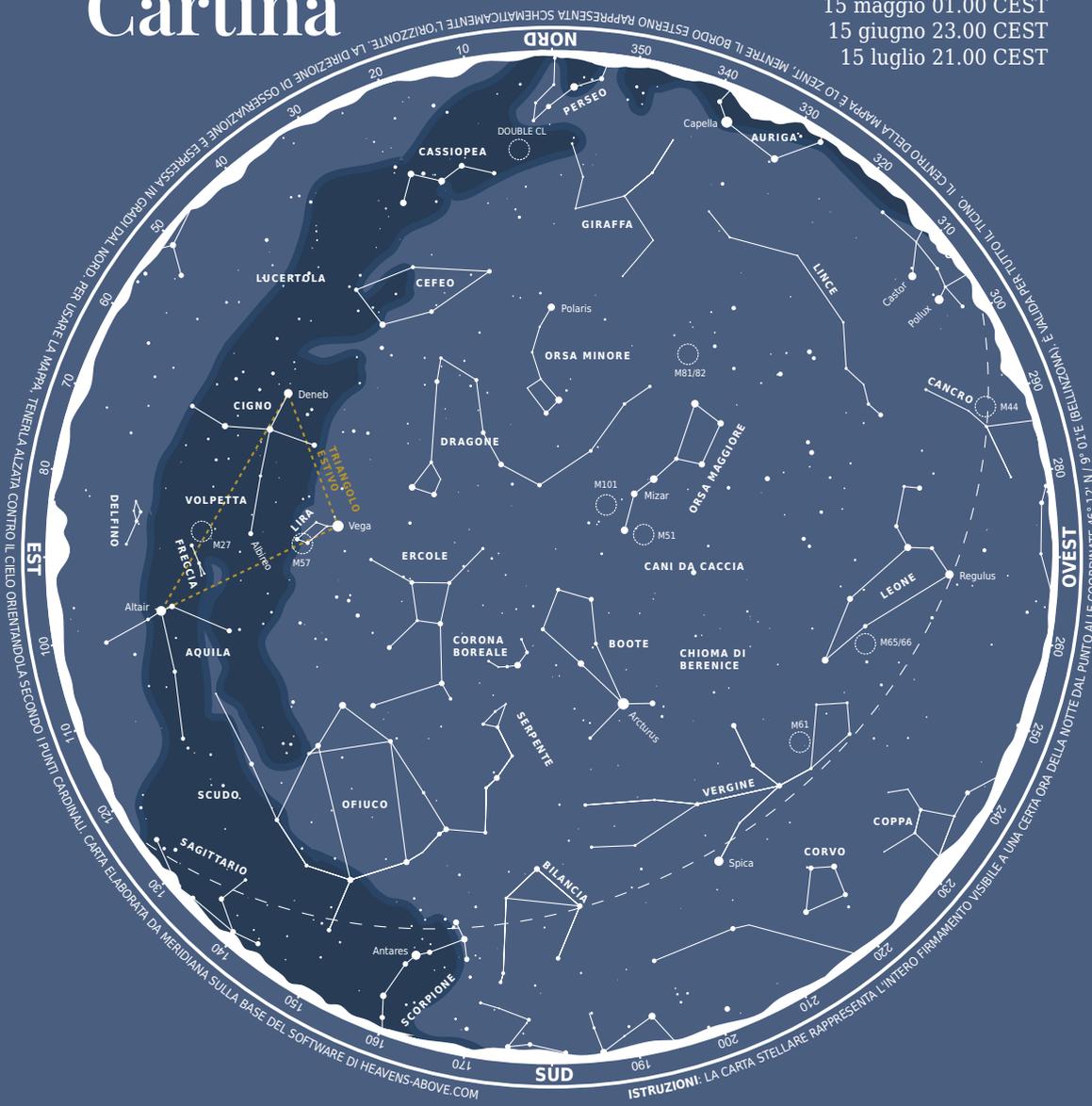
Per quanto riguarda l'attività divulgativa, essa continuerà come prima della pandemia, con le osservazioni del Sole un sabato al mese, le osservazioni notturne una volta al mese in funzione della visibilità degli oggetti più spettacolari e la disponibilità ad accogliere anche visite di gruppi su richiesta. In tutti i casi solo con numero chiuso e con condizioni meteorologiche favorevoli. A partire da settembre 2023 è pure prevista una collaborazione con l'IRSOL e l'Ideatorio per un progetto di divulgazione dedicato al Sole finanziato dal Fondo Nazionale Svizzero.

Per quanto riguarda la ristrutturazione generale dell'edificio della Specola, le informazioni più recenti ricevute da MeteoSvizzera prevedono un possibile inizio dei lavori, peraltro ancora da confermare, al più presto nell'autunno del 2023. In questo caso sarà necessario organizzare un trasloco in una collocazione provvisoria di parte del materiale presente in Specola e lo smaltimento di documenti e strumenti ormai obsoleti. Smaltimento che peraltro è già iniziato con lo sgombero dell'officina. La Specola ha presentato l'elenco delle proprie necessità per la ricerca scientifica e per l'amministrazione. Comunque la disponibilità dell'edificio per le ricerche della Specola dovrebbe essere garantita anche dopo la ristrutturazione.

Marco Cagnotti

Cartina

Valida per
 15 maggio 01.00 CEST
 15 giugno 23.00 CEST
 15 luglio 21.00 CEST



LIBRERIA CARTOLERIA LOCARNESE

PIAZZA GRANDE 32
 6600 LOCARNO
 Tel. 091 751 93 57

libreria.locarnese@ticino.com

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

Appuntamenti in Ticino

Ven
2
giu

Serata osservativa al Calina di Carona

dalle 21

Come di consueto, il primo venerdì del mese, all'osservatorio Calina di Carona si terrà una serata di osservazione pubblica. Prenotazione gratuita obbligatoria sul sito www.astrocalina.ch.

Sab
3
giu

Passeggiata al chiar di Luna sul Monte Lema

dalle 21

Dopo cena, l'osservatorio astronomico sarà a disposizione per una visita guidata. Al mattino sarà possibile osservazione del Sole dall'osservatorio con uno strumento particolare.

A dipendenza del numero di ospiti, verranno formati due gruppi: uno visiterà l'osservatorio e l'altro gruppo percorrerà il sentiero Insubrico al chiar di Luna, per poi scambiare i ruoli. Organizzata dalla Monte Lema SA in collaborazione con Le Pleiadi. Maggiori informazioni su www.astro-ticino.ch.

Sab
24
giu

Osservazione del Sole alla Specola

dalle 10

Mattinata divulgativa per ammirare il Sole e le macchie solari. Prenotazioni fino a 6 giorni prima sul sito del Centro astronomico del Locarnese (www.irsol.ch/cal). La mattinata si terrà solo in caso di cielo sereno e la partecipazione è gratuita.

Sab
1
lug

Passeggiata al chiar di Luna sul Monte Lema

dalle 21

Dopo cena, l'osservatorio astronomico sarà a disposizione per una visita guidata. Poi si percorrerà il sentiero Insubrico al chiar di Luna (vedi anche appuntamento qui sopra). Maggiori informazioni su www.astro-ticino.ch.

Ven
7
lug

Serata osservativa al Calina di Carona

dalle 21

Come di consueto, il primo venerdì del mese, all'osservatorio Calina di Carona si terrà una serata di osservazione pubblica. Prenota-

zione gratuita obbligatoria sul sito www.astrocalina.ch.

Sab
8
lug

Serata osservativa alla capanna Gorda

dalle 21

L'Associazione AstroCalina, per sabato 8 luglio 2023 a partire dalle 21.00, organizza una serata osservativa presso la capanna Gorda. Condurrà l'attività Francesco Fumagalli. Iscrizione (10.- franchi) al numero 079 504 38 46 (Nadia).

Sab
29
lug

Osservazione della Luna al Calina di Carona

dalle 21

Serata per osservare la Luna in prossimità del primo quarto e le diverse curiosità stagionali. Prenotazione gratuita obbligatoria sul sito www.astrocalina.ch.

Dom
30
lug

Osservazione del Sole alla Calina

dalle 14 alle 16

Sarà possibile osservare le macchie solari e la fotosfera in luce bianca e con un filtro H-alfa. Prenotazione gratuita obbligatoria.

Specola Solare

L'osservatorio si trova a Locarno- Monti, presso MeteoSvizzera. www.irsol.ch/cal

Monte Lema

Maggiori informazioni sono sempre reperibili all'indirizzo: www.lepleiadi.ch.

Calina di Carona

L'osservatorio si trova in via Nav 17. Responsabile: Fausto Delucchi (tel. +41 79 389 19 11, email: fausto.delucchi@bluewin.ch).

Tutti gli appuntamenti astronomici della Svizzera italiana sono consultabili sul sito www.astro-ticino.ch.

Effemeridi

Da giugno a agosto 2023

Visibilità dei pianeti



Mercurio - **debolmente visibile** la mattina durante il mese di giugno e nel crepuscolo serale a luglio e agosto.



Venere - **visibile** alla sera nei mesi di giugno e luglio, sempre più bassa sull'orizzonte. Fondamentalmente invisibile poi ad agosto. Venere prosegue il suo avvicinamento in cielo a Marte. I due pianeti saranno vicini in cielo a fine giugno, mentre si trovano bassi nel crepuscolo serale.



Marte - **visibile** la sera durante i mesi di giugno e luglio, nel corso dei quali continuerà a calare sempre di più fino ad essere solo visibile tra le luci del crepuscolo. Prosegue il suo avvicinamento in cielo a Venere. I due pianeti saranno vicini a fine giugno, mentre si trovano bassi nel crepuscolo serale.



Giove - **ritorna visibile** nella seconda parte della notte. Dapprima solo nelle ultime ore, poi sempre più alto in cielo.



Saturno - **sempre più alto in cielo** con il trascorrere dei giorni. Visibile durante la seconda parte della notte in giugno, entro fine agosto è visibile tutta la notte senza problemi.



Urano - **visibile** verso l'alba durante il mese di giugno, poi visibile dalla metà della notte.



Nettuno - come Urano, **visibile** dapprima nella seconda parte della notte, poi sempre più alto nel corso delle ore notturne.

Fasi lunari



Luna Nuova	19 maggio,	18 giugno,	17 luglio
Primo Quarto	27 maggio,	26 giugno,	26 luglio
Luna Piena	4 giugno,	3 luglio,	1 agosto
Ultimo Quarto	10 giugno,	10 luglio,	8 agosto

Altri eventi



Stelle filanti Lo sciame meteorico delle Perseidi quest'anno dovrebbe raggiungere l'attività massima nella notte tra il 12 e il 13 agosto con più di 100 meteore l'ora. Il fenomeno inizia già il 17 luglio e si protrarrà fino al 24 agosto.

shop online



www.bronz.ch

GAB
CH-6605 Locarno 5
P.P. / Journal

LAPOSTA 