



Meridiana



Bimestrale di astronomia

Anno XLV

Settembre-Ottobre 2019

262

Organo della Società Astronomica Ticinese e dell'Associazione Specola Solare Ticinese

SOCIETÀ ASTRONOMICA TICINESE

www.astroticino.ch

RESPONSABILI DELLE ATTIVITÀ PRATICHE

Stelle variabili:

A. Manna, La Motta, 6516 Cugnasco
(091.859.06.61; andreamanna@freesurf.ch)

Pianeti e Sole:

S. Cortesi, Specola Solare, 6605 Locarno
(091.751.64.35; scortes1932@gmail.com)

Meteorite, Corpi minori, LIM:

S. Sposetti, 6525 Gnosca (091.829.12.48;
stefanosposetti@ticino.com)

Astrofotografia:

Carlo Gualdoni (gualdoni.carlo@gmail.com)

Inquinamento luminoso:

S. Klett, Via Termine 103, 6998 Termine
(091.220.01.70; stefano.klett@gmail.com)

Osservatorio «Calina» a Carona:

F. Delucchi, Sentée da Pro 2, 6921 Vico Morcote
(079-389.19.11; fausto.delucchi@bluewin.ch)

Osservatorio del Monte Generoso:

F. Fumagalli, via Broglio 4 / Bonzaglio, 6997 Sessa
(fumagalli_francesco@hotmail.com)

Osservatorio del Monte Lema:

G. Luvini, 6992 Vernate (079-621.20.53)

Sito Web della SAT (<http://www.astroticino.ch>):

Anna Cairati (acairati@gmail.com)

Tutte queste persone sono a disposizione dei soci e dei lettori di "Meridiana" per rispondere a domande sull'attività e sui programmi di osservazione.

MAILING-LIST

AstroTi è la mailing-list degli astrofili ticinesi, nella quale tutti gli interessati all'astronomia possono discutere della propria passione per la scienza del cielo, condividere esperienze e mantenersi aggiornati sulle attività di divulgazione astronomica nel Canton Ticino. Iscriverti è facile: basta inserire il proprio indirizzo di posta elettronica nell'apposito form presente nella homepage della SAT (<http://www.astroticino.ch>). L'iscrizione è gratuita e l'email degli iscritti non è di pubblico dominio.

QUOTA DI ISCRIZIONE

L'iscrizione per un anno alla Società Astronomica Ticinese richiede il versamento di una quota individuale pari ad almeno Fr. 40.- sul conto corrente postale n. 65-157588-9 intestato alla Società Astronomica Ticinese. L'iscrizione comprende l'abbonamento al bimestrale "Meridiana" e garantisce i diritti dei soci: prestito del telescopio sociale, accesso alla biblioteca.

TELESCOPIO SOCIALE

Il telescopio sociale è un Maksutov da 150 mm di apertura, $f=180$ cm, di costruzione russa, su una montatura equatoriale tedesca HEQ/5 Pro munita di un pratico cannocchiale polare a reticolo illuminato e supportata da un solido treppiede in tubolare di acciaio. I movimenti di Ascensione Retta e declinazione sono gestiti da un sistema computerizzato (SynScan), così da dirigere automaticamente il telescopio sugli oggetti scelti dall'astrofilo e semplificare molto la ricerca e l'osservazione di oggetti invisibili a occhio nudo. È possibile gestire gli spostamenti anche con un computer esterno, secondo un determinato protocollo e attraverso un apposito cavo di collegamento. Al tubo ottico è stato aggiunto un puntatore *red dot*. In dotazione al telescopio sociale vengono forniti tre ottimi oculari: da 32 mm (50x) a grande campo, da 25 mm (72x) e da 10 mm (180x), con barileto da 31,8 millimetri. Una volta smontato il tubo ottico (due viti a manopola) e il contrappeso, lo strumento composto dalla testa e dal treppiede è facilmente trasportabile a spalla da una persona. Per l'impiego nelle vicinanze di una presa di corrente da 220 V è in dotazione un alimentatore da 12 V stabilizzato. È poi possibile l'uso diretto della batteria da 12 V di un'automobile attraverso la presa per l'accendisigari.

Il telescopio sociale è concesso in prestito ai soci che ne facciano richiesta, per un minimo di due settimane prorogabili fino a quattro. Lo strumento è adatto a coloro che hanno già avuto occasione di utilizzare strumenti più piccoli e che possano garantire serietà d'intenti e una corretta manipolazione. Il regolamento è stato pubblicato sul n. 193 di "Meridiana".

BIBLIOTECA

Molti libri sono a disposizione dei soci della SAT e dell'ASST presso la biblioteca della Specola Solare Ticinese (il catalogo può essere scaricato in formato PDF). I titoli spaziano dalle conoscenze più elementari per il principiante che si avvicina alle scienze del cielo fino ai testi più complessi dedicati alla raccolta e all'elaborazione di immagini con strumenti evoluti. Per informazioni sul prestito, scrivere alla Specola Solare Ticinese (cagnotti@specola.ch).

PERSONE DI RIFERIMENTO PER MERIDIANA

Spedire articoli da pubblicare (possibilmente in formato Word) a:

Sergio Cortesi: scortes1932@gmail.com

Anna Cairati : acairati@gmail.com

Sommario

Astronotiziario	4
News dal sole	14
Piattaforma equatoriale	17
Star Party "nazionale"	18
Rapporto 2018 dell'attività pratica Meteore	19
Rapporto 2018 dell'Attività Pratica LIM	21
Viaggio nell'universo oscuro	22
Fachgruppe Meteorastronomie	23
Vendo telescopio	24
Con l'occhio all'oculare	25
Effemeridi da settembre a novembre 2019	26
Cartina stellare	27

La responsabilità del contenuto degli articoli è esclusivamente degli autori.

Editoriale

Anche se l'attività solare, con la presenza di macchie fotosferiche, rimane attualmente sempre al minimo, abbiamo voluto, per la penna del nostro fedele collaboratore Mario Gatti, tenere vivo l'argomento che interessa un numero sempre più grande di persone a causa delle polemiche sul riscaldamento globale accelerato che si constata sul nostro pianeta.

Nell'Astronotiziario, con diverse notizie di fisica planetaria e astronautica, possiamo citare la revisione della classificazione galattica di Hubble che fin'ora tutti i divulgatori della nostra scienza avevano utilizzato.

Forse non tutti lo hanno notato, ma sulla nostra rivista non abbiamo dato molto risalto al cinquantesimo anniversario dello storico allunaggio di Apollo11 (c'è solo un articolo di attività locale a pag.18 dell'ultima Meridiana e la notizia sulla ricezione diretta dell'avvenimento all'osservatorio di Arcetri a pag. 9 di questo numero). La ragione di ciò sta nel sentimento tutto personale, in particolare di noi astrofili, circa un evento quasi esclusivamente frutto di una guerra fredda e di un prestigio politico-militare che niente aveva a che fare con l'astronomia.

Copertina

Foto realizzata da Vittorio Kellenberger da Borgnone (Centovalli) con la Luna (illuminata all'83%) dietro la croce del Monte Ghiridone (detto anche "Monte Limidario").

Telescopio Orion (focale 900 mm), camera reflex Sony A65, esposizione 1/400 s (ISO100).

Redazione:

Specola Solare Ticinese
6605 Locarno Monti
Sergio Cortesi (direttore),
Michele Bianda, Anna Cairati,
Philippe Jetzer, Andrea Manna

Collaboratori:

Mario Gatti, Stefano Sposetti

Editore:

Società Astronomica Ticinese

Stampa:

Tipografia Poncioni SA, Losone

Abbonamenti:

Importo minimo annuale:

Svizzera Fr. 30.-, Estero Fr. 35.-

(Società Astronomica Ticinese)

La rivista è aperta alla collaborazione dei soci e dei lettori. I lavori inviati saranno vagliati dalla redazione e pubblicati secondo lo spazio a disposizione. Riproduzioni parziali o totali degli articoli sono permesse, con citazione della

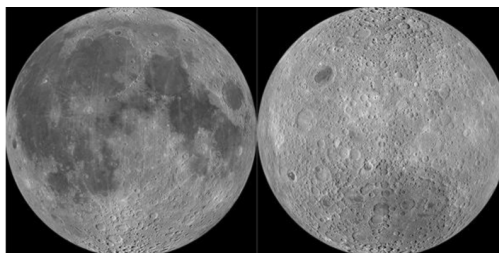
Astronotiziario

a cura di Coelum
(www.coelum.com/news)

LE DUE FACCE DELLA LUNA: GEMELLE DIVERSE (Eleonora Ferroni)

Diverse come se appartenessero a due corpi diversi. Parliamo delle due facce della Luna, sulle cui differenze da anni si interrogano gli scienziati. Il lato nascosto (cioè quello che non vediamo) è profondamente segnato da numerosi crateri, mentre quello sempre rivolto in sincrono verso la Terra presenta dei bacini più ampi. Perché? Una delle ultime teorie la troviamo su uno studio pubblicato sul Journal of Geophysical Research: Planets. I ricercatori affermano che, agli albori del Sistema Solare, un pianeta nano ribelle (o magari un grande asteroide) si scontrò con la Luna provocando evidenti differenze tra le due metà del nostro satellite naturale. Secondo Meng Hua Zhu, primo autore dello studio per lo Space Science Institute dell'Università della Scienza e della Tecnologia di Macao, l'impatto risalirebbe a quando la Luna aveva già una solida crosta.

I ricercatori hanno utilizzato dati del 2012 raccolti dalla missione Gravity Recovery and Interior Laboratory (Grail) e ben 360 simulazioni computerizzate per testare differenti scenari da impatto. Il miglior candidato è risultato un corpo dal diametro di circa 780 chilometri che ha colpito la Luna a una velocità di 22.500 chilometri all'ora. Dobbiamo pensare a un oggetto leggermente più piccolo del pianeta nano Cerere che viaggiava a circa un quarto della velocità dei frammenti di meteorite e dei granelli di sabbia che si trasformano in "stelle cadenti" nell'atmosfera terrestre. Un secondo candidato misurerebbe 720 chilometri e sarebbe però un po' più veloce: 24.500 chilometri all'ora. L'impatto avrebbe liberato una grande quantità di materiale che sarebbe poi ricaduto sulla superficie della Luna, seppellendo con i detriti la crosta primordiale del



A sinistra il volto della Luna che tutti conosciamo, a destra il lato nascosto, che si mostra molto diverso dal lato che la Luna rivolge verso di noi. Crediti: NASA's Lunar Reconnaissance Orbiter/GSFC/Arizona State University/Slate. D'accordo... non è Sagittarius A ma è comunque la prima immagine diretta dell'ombra di un buco nero!*

lato nascosto per 5 o 10 chilometri. Questo è lo strato aggiunto di crosta rilevato sul lato nascosto da Grail. Le novità non finiscono qui: l'impatto spiegherebbe anche perché tra la Terra e la Luna ci sono diverse abbondanze degli isotopi di potassio, fosforo e terre rare (come tungsteno-182). Si tratta di elementi che potrebbero essere stati portati in seguito al devastante impatto.

ASTROBIOLOGIA, NASCE L'ISTITUTO EUROPEO (Caterina Boccato)

Si chiama European Astrobiology Institute (EAI) ed è stato inaugurato alla fine di maggio, in Repubblica Ceca, a cinquanta chilometri da Praga, nella splendida cornice del Castello Boemo di Liblice, progettato dall'architetto italiano Giovanni Battista Aliprandi a fine del 1600. Vi parteciperanno i migliori studiosi del campo, provenienti da tutto il mondo, per confrontarsi sulle domande più spinose dell'astrobiologia:

quando si è formata la vita sulla Terra? Come si è formato il sistema Solare e come si evolverà in futuro? E ancora: c'è vita su altri corpi celesti? Tra gli speaker, oltre all'esperto di atmosfere esoplanetarie Svatopluk Civiš, a battezzare ufficialmente il nuovo istituto sarà presente, durante la cerimonia d'apertura, anche John Robert Brucato dell'INAF di Arcetri. Oltre agli scienziati delle diverse discipline coinvolte, non mancheranno scrittori di fantascienza, filosofi e professionisti della comunicazione scientifica.

Le grandi domande sull'origine della vita, sull'evoluzione del Sistema Solare e sulla probabilità dell'esistenza di vita aliena esercitano e hanno sempre esercitato un indiscutibile fascino non solo per gli scienziati ma per l'umanità intera. Sono domande alle quali non si può pensare di rispondere partendo da un'unica disciplina e nemmeno dalle "piccole" comunità di ricercatori esistenti nei diversi paesi europei. Questo tipo di ricerca ha bisogno di un coordinamento adeguato dei tanti ricercatori coinvolti, di diversi paesi e appartenenti a una vasta gamma di discipline, dalla fisica alla astronomia, dalla chimica alle scienze planetarie, geologiche e biologiche.

Questo è il motivo per cui i membri di un buon numero di enti di ricerca europei hanno deciso di fondare un istituto europeo di astrobiologia, lo European Astrobiology Institute (EAI), appunto. Così da garantire all'Europa un ruolo di primo piano in questo campo. L'EAI sarà un istituto virtuale – nessuna sede fisica e un'amministrazione snella – ma metterà insieme i centri di ricerca e i ricercatori da tutta Europa per collaborare nel modo più efficace possibile.

“Molti enti di ricerca, europei e non, hanno mostrato un enorme interesse per l'Istituto”, dice Wolf Geppert, segretario scientifico ad interim del Consiglio dell'EAI. “Siamo felicissimi di celebrare finalmente la nascita dell'istituto alla pre-

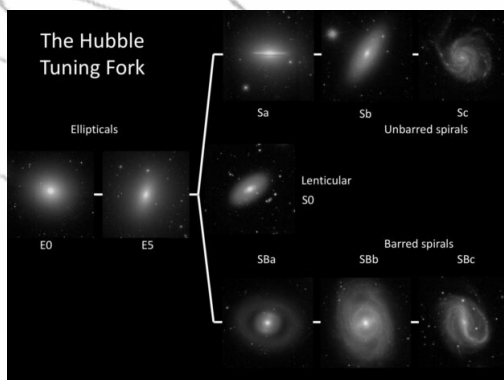
senza di così tanti colleghi e colleghe da ogni parte d'Europa, e di farlo da un luogo nel quale è nato il pensiero di due grandi pionieri dell'innovazione astronomica, Johannes Kepler e Tycho Brahe”.

“La ricerca della vita nello spazio non può che essere legata all'esplorazione del Sistema Solare, alla ricerca di pianeti extrasolari e allo studio della chimica del mezzo interstellare, tematiche in cui l'INAF è leader internazionale. Insieme ai più grandi istituti di ricerca europei, siamo uno dei membri più importanti dell'EAI: una grande famiglia con la quale poter affrontare i grandi temi della ricerca moderna”. ricorda John Robert Brucato, portavoce e rappresentante dell'INAF presso l'EAI.

L'EAI avrà anche un altro compito istituzionale molto importante: portare direttamente al grande pubblico, tramite la divulgazione e la didattica nelle scuole, la conoscenza dei temi propri dell'astrobiologia e in particolare della vita extraterrestre. In un mondo in continuo cambiamento, segnato da sfide tecnologiche e scientifiche sempre crescenti, è importante porsi come fonte d'ispirazione affinché i giovani intraprendano carriere nel campo delle cosiddette Stem (Science, Technology, Engineering, Mathematics), cioè le discipline scientifiche, tecnologiche, ingegneristiche e matematiche.

IL DIAPASON DI HUBBLE VA UN PO' RIACCORDATO (Eleonora Ferroni)

Gli appassionati di scienza sono accorsi in migliaia per dare una “spolverata” alla storica classificazione di galassie utilizzata ormai da quasi un secolo, il famoso diagramma a diapason (o sequenza) di Hubble. Un nuovo studio pubblicato su *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* nell'ambito del progetto



In questa immagine il metodo che utilizzano i ricercatori per classificare le galassie. Si chiama diagramma a diapason e venne ideato da Edwin Hubble quasi un secolo fa. Crediti: Karen Masters, Sloan Digital Sky Survey

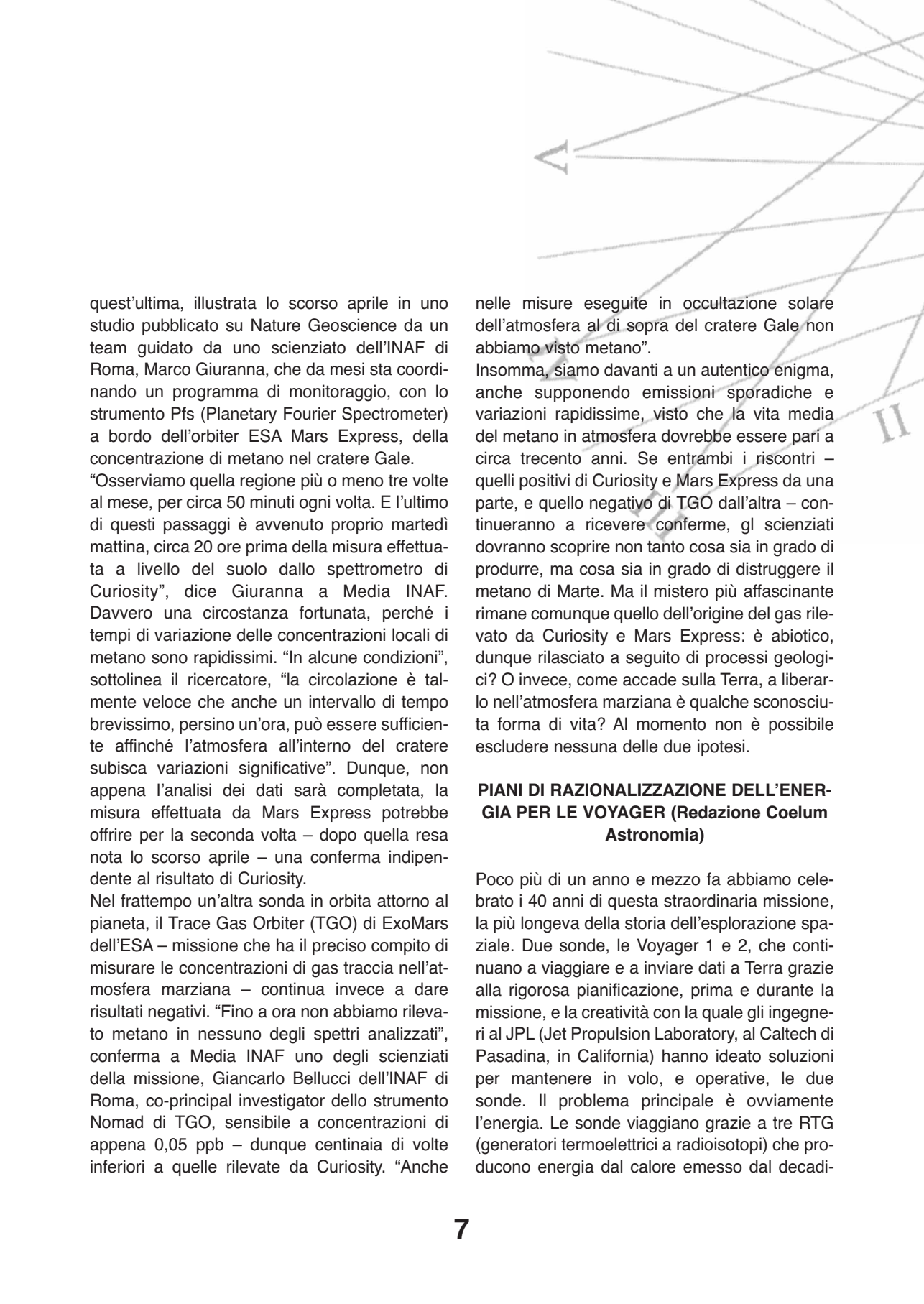
Galaxy Zoo (creato per permettere, tra gli altri progetti, ai citizen scientist di classificare le immagini scovate dai telescopi in giro per lo spazio) ha utilizzato un campione di oltre 6 mila galassie per rivelare dettagli finora inediti. Come suggerisce il nome, il metodo venne ideato da Edwin Hubble nel 1927: si tratta di un modo efficace per classificare le galassie in base al tipo e alla forma (dalle ellittiche alle spirali, passando per quelle lenticolari e irregolari). Da allora la sequenza di Hubble è stato il metodo più utilizzato per classificare le galassie a spirale ed è ancora ampiamente presente nei libri di astronomia. Hubble affermava che le galassie con rigonfiamenti centrali più grandi tendevano ad avere bracci a spirale più stretti verso il centro. Il nuovo studio contraddice in parte il lavoro dell'astrofisico: secondo i ricercatori e i citizen scientist che li hanno aiutati non c'è una forte correlazione tra il centro galattico e il tipo di bracci a spirale delle galassie stesse. Gli esperti

hanno trovato spiegazioni alternative al classico modello dell'onda di densità, cioè l'idea che i bracci non siano strutture fisse, ma causate da increspature nella densità del materiale nel disco della galassia. Dallo studio si evince che almeno alcuni bracci a spirale potrebbero essere strutture reali, non solo increspature, e dunque ammassi di stelle legate dalla gravità e che ruotano fisicamente insieme.

CURIOSITY: LIVELLO RECORD DI METANO SU MARTE (Marco Malspina)

Ventun parti per miliardo. La notizia, anticipata in giugno dal New York Times, è ora confermata dalla NASA: all'alba di mercoledì 19 giugno il Tunable Laser Spectrometer (TIs) di Curiosity ha annusato, all'interno del cratere Gale, una concentrazione di metano insolitamente elevata. Mai così "alta", da quando è iniziata la missione del rover NASA sul Pianeta Rosso. "Alta" fra virgolette: 21 ppb (parts per billion, parti per miliardo, appunto) significa che per mettere insieme 21 metri cubi di metano – lì nella regione dove la misura è stata effettuata – occorrono un miliardo di metri cubi d'aria marziana. Qui sulla Terra, invece, la concentrazione media registrata in atmosfera nel 2019 è cento volte più elevata: 1.866 ppb.

Quelle marziane sono tracce, insomma. E per di più localizzate in una particolare regione, nei pressi del cratere Gale. Ma, come dicevamo, su Marte tracce così abbondanti non si erano mai incontrate prima, perlomeno non da strumenti presenti in situ (alcune osservazioni con telescopi terrestri avevano dato risultati fino a 45 ppb): sono superiori alle concentrazioni rilevate in precedenza sia dallo stesso Curiosity (con picchi attorno alle 11 ppb) che dalla sonda Mars Express dell'ESA (15,5 ppb). Una misura,



quest'ultima, illustrata lo scorso aprile in uno studio pubblicato su Nature Geoscience da un team guidato da uno scienziato dell'INAF di Roma, Marco Giuranna, che da mesi sta coordinando un programma di monitoraggio, con lo strumento Pfs (Planetary Fourier Spectrometer) a bordo dell'orbiter ESA Mars Express, della concentrazione di metano nel cratere Gale.

“Osserviamo quella regione più o meno tre volte al mese, per circa 50 minuti ogni volta. E l'ultimo di questi passaggi è avvenuto proprio martedì mattina, circa 20 ore prima della misura effettuata a livello del suolo dallo spettrometro di Curiosity”, dice Giuranna a Media INAF. Davvero una circostanza fortunata, perché i tempi di variazione delle concentrazioni locali di metano sono rapidissimi. “In alcune condizioni”, sottolinea il ricercatore, “la circolazione è talmente veloce che anche un intervallo di tempo brevissimo, persino un'ora, può essere sufficiente affinché l'atmosfera all'interno del cratere subisca variazioni significative”. Dunque, non appena l'analisi dei dati sarà completata, la misura effettuata da Mars Express potrebbe offrire per la seconda volta – dopo quella resa nota lo scorso aprile – una conferma indipendente al risultato di Curiosity.

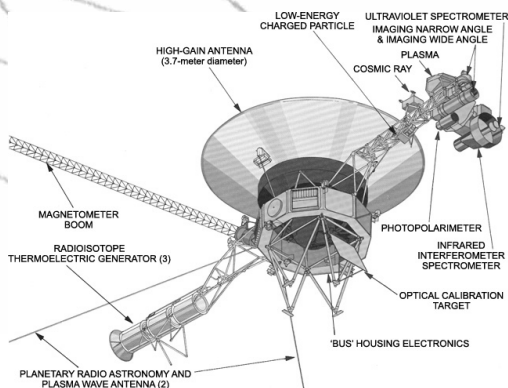
Nel frattempo un'altra sonda in orbita attorno al pianeta, il Trace Gas Orbiter (TGO) di ExoMars dell'ESA – missione che ha il preciso compito di misurare le concentrazioni di gas traccia nell'atmosfera marziana – continua invece a dare risultati negativi. “Fino a ora non abbiamo rilevato metano in nessuno degli spettri analizzati”, conferma a Media INAF uno degli scienziati della missione, Giancarlo Bellucci dell'INAF di Roma, co-principal investigator dello strumento Nomad di TGO, sensibile a concentrazioni di appena 0,05 ppb – dunque centinaia di volte inferiori a quelle rilevate da Curiosity. “Anche

nelle misure eseguite in occultazione solare dell'atmosfera al di sopra del cratere Gale non abbiamo visto metano”.

Insomma, siamo davanti a un autentico enigma, anche supponendo emissioni sporadiche e variazioni rapidissime, visto che la vita media del metano in atmosfera dovrebbe essere pari a circa trecento anni. Se entrambi i riscontri – quelli positivi di Curiosity e Mars Express da una parte, e quello negativo di TGO dall'altra – continueranno a ricevere conferme, gli scienziati dovranno scoprire non tanto cosa sia in grado di produrre, ma cosa sia in grado di distruggere il metano di Marte. Ma il mistero più affascinante rimane comunque quello dell'origine del gas rilevato da Curiosity e Mars Express: è abiotico, dunque rilasciato a seguito di processi geologici? O invece, come accade sulla Terra, a liberarlo nell'atmosfera marziana è qualche sconosciuta forma di vita? Al momento non è possibile escludere nessuna delle due ipotesi.

PIANI DI RAZIONALIZZAZIONE DELL'ENERGIA PER LE VOYAGER (Redazione Coelum Astronomia)

Poco più di un anno e mezzo fa abbiamo celebrato i 40 anni di questa straordinaria missione, la più longeva della storia dell'esplorazione spaziale. Due sonde, le Voyager 1 e 2, che continuano a viaggiare e a inviare dati a Terra grazie alla rigorosa pianificazione, prima e durante la missione, e la creatività con la quale gli ingegneri al JPL (Jet Propulsion Laboratory, al Caltech di Pasadena, in California) hanno ideato soluzioni per mantenere in volo, e operative, le due sonde. Il problema principale è ovviamente l'energia. Le sonde viaggiano grazie a tre RTG (generatori termoelettrici a radioisotopi) che producono energia dal calore emesso dal decadimento



Schema del Voyager

mento naturale di radioisotopi di plutonio-238, lo stesso tipo di generatori utilizzati anche, tra le altre, nelle missioni Viking, Pioneer, Cassini e New Horizons, ma anche durante la missione Apollo 12, la “seconda volta” che l’uomo è sceso sulla Luna. Il decadimento degli atomi di plutonio garantisce un’autonomia davvero enorme, ma anche il plutonio nel tempo si consuma. Si calcola che le sonde abbiano prodotto all’incirca 4 Watt di potenza in meno ogni anno e oggi i generatori forniscono circa il 40 per cento di potenza in meno rispetto a quella che producevano al momento del lancio. L’energia serve ovviamente a far funzionare i sistemi di bordo e gli strumenti scientifici, ma non solo. Viene infatti utilizzata anche per “tenere al caldo” la strumentazione. Le Voyager ormai si trovano troppo lontane dal Sole, immerse nello spazio interstellare, dove le temperature sono diverse decine di gradi sotto lo zero e possono danneggiare meccanismi ed elettronica.

Recentemente gli ingegneri della missione, dopo attente discussioni e in accordo con il team scientifico, hanno deciso di intervenire. Per poter mantenere l’attività delle sonde il più a

lungo possibile, bisogna razionalizzare l’uso dell’energia. La Voyager 2 ha avuto la precedenza, in questo piano di razionalizzazione, avendo uno strumento in più e avendo quindi anche consumato più energia nel corso degli anni. Tra le prime azioni già messe in pratica si è deciso di disattivare il suo spettrometro a ultravioletti e, recentemente, un riscaldatore al CRS, lo strumento per la rilevazione di raggi cosmici ma non l’energia per farlo funzionare. Lo strumento ha infatti svolto un ruolo cruciale, lo scorso novembre, nel determinare se la Voyager 2 era definitivamente uscita dall’eliosfera, la bolla creata dal Sole che avvolge il Sistema Solare. Da allora però, la sonda ha comunque continuato a inviare dati sull’interazione della nostra eliosfera e lo spazio interstellare. Studi importanti non solo per conoscere meglio zone finora inesplorate, ma anche per ottenere informazioni chiave per le missioni umane di esplorazione spaziale. La protezione dalle radiazioni è infatti il problema principale per missioni di lunga durata come quelle che l’umanità si appresta a intraprendere. E anche se a temperature inferiori a quelle testate in fase di costruzione, CRS continua a inviarci dati importanti.

“È incredibile quanto gli strumenti delle Voyager si siano dimostrati resistenti”, ha dichiarato la responsabile del progetto Voyager, Suzanne Dodd. “Siamo orgogliosi di come hanno resistito alla prova del tempo: la lunga vita della sonda ci dice anche che abbiamo a che fare con ambienti che non avremmo mai pensato di arrivare a incontrare. Continueremo a ricercare ogni opzione che permetta alle Voyager di continuare a produrre la migliore scienza possibile”.

Al momento la sonda Voyager 2 raccoglie dati grazie a, oltre al rilevatore di raggi cosmici, due strumenti dedicati allo studio del plasma e un

magnetometro per lo studio delle nubi di materiale nello spazio interstellare. La Voyager 1, che ha raggiunto lo spazio interstellare nell'agosto 2012, continua anch'essa a raccogliere dati dal suo CRS, da uno strumento al plasma, da un magnetometro e da uno strumento a particelle cariche a bassa energia. Diventa quindi strategico scegliere con attenzione cosa far continuare a funzionare e cosa invece tagliare. Quello che proprio non può rischiare di essere lasciato in balia del freddo è, per ovvi motivi, il sistema di puntamento che permette alle sonde di orientarsi nella direzione giusta per inviare dati alla Terra. Se mancasse l'alimentazione o se il freddo lo danneggiasse non potremmo più ricevere dati e nemmeno comunicare con le sonde per inviare nuove istruzioni. La sfida quindi è quella di capire a cosa togliere man mano energia, a quale delle due sonde, quali informazioni si riveleranno più importanti e quali invece sacrificabili, per continuare a fare scienza il più a lungo possibile con entrambe.

Un altro problema con il quale si sono dovuti confrontare gli ingegneri della missione è l'usura dei propulsori, non solo quindi l'energia necessaria per farli funzionare, ma anche la meccanica stessa, e anche qui le due sonde hanno sorpreso e stupito gli ingegneri. Per ovviare al problema, già sulla Voyager 1 sono stati rimessi in funzione un set di propulsori inutilizzati da 37 anni...e hanno funzionato brillantemente. La stessa cosa verrà tentata con la Voyager 2, riattivando dei propulsori non più utilizzati dall'incontro con Nettuno del 1989.

“Entrambe le sonde Voyager stanno esplorando regioni mai visitate prima, quindi ogni giorno è un giorno di scoperta”, spiega Ed Stone, Project Scientist della missione. “Le Voyager continueranno a sorprenderci con nuove informazioni sullo spazio profondo”.

COSÌ DA ARCETRI CAPTARONO LO SBARCO SULLA LUNA (Niccolò Bucciantini)

Forse non tutti sanno che la sera del 20 luglio 1969, mentre molti italiani erano a casa a guardare la televisione, sulla collina di Arcetri, a Firenze, un gruppo di tecnici e astronomi si affacciava alla luce di una Luna che ancora non aveva raggiunto il primo quarto. Erano al lavoro intorno al radiotelescopio che in quei giorni faceva bella mostra di sé sulla terrazza davanti all'osservatorio, e che prima di essere definitivamente dismesso avrebbe trovato ben più prestigiosa collocazione sul retro delle bancote da 2.000 lire dedicate a Galileo. Quel radiotelescopio era uno dei fiori all'occhiello degli strumenti costruiti dall'osservatorio e veniva abitualmente utilizzato per studiare l'emissione solare. Quella sera, però, il suo obiettivo era un altro.

Sotto la supervisione del professor Guglielmo Righini, l'allora direttore dell'osservatorio, il



Guglielmo Righini ed il Radiotelescopio di Arcetri. Fonte: Mario Rigutti, "I primi passi della radioastronomia in Italia", Coelum Astronomia n. 209 (2017).

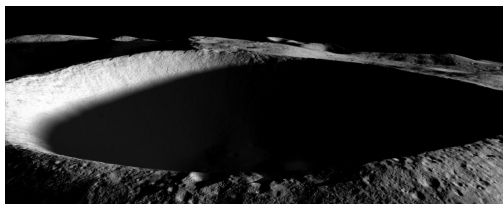
radiotelescopio era stato modificato con aggiunta di un nuovo ricevitore, costruito proprio per quell'occasione: perché quella volta non era un fenomeno naturale a interessare gli astronomi, ma uno artificiale. Quattro giorni prima, alle 3:32 del pomeriggio del 16 luglio – da quelle stesse paludi della Florida meridionale in cui un ispirato Giulio Verne aveva collocato il suo grande cannone – tre navigatori, chiusi in un piccolo modulo, posto in cima a un moderno Ippogrifo di acciaio alto più di 100 metri, avevano cominciato un lungo viaggio, verso un mondo tanto familiare quanto sconosciuto. Così presente a tutti, eppure mai toccato prima. Un viaggio che raggiunse il suo scopo proprio in quella sera del 20. Alle 22:17 del 20 luglio 1969, l'Aquila toccava il suo obiettivo e con delicatezza si posava sulla superficie della Luna, ricoperta di sottile regolite. Dopo alcune ore, necessarie per fare controlli e verifiche, alle 2:51 del 21 luglio, Neil Armstrong posava il primo piede sul nostro satellite. Era il primo essere vivente a farlo. Dopo più di quattro miliardi di anni, la Terra conquistava la Luna. Il sogno millenario di scrittori, artisti e poeti, divenne realtà.

Per tutta la notte, da Arcetri, i ricercatori avevano seguito in diretta le fasi dell'avvicinamento, e dell'allunaggio, ascoltando i messaggi inviati direttamente dalla Luna, li captarono e decodificarono. Ascoltarono silenziosi gli scambi e le conversazioni verso le basi della NASA a Terra. Il professor Righini purtroppo non era con loro. Troppo famoso e importante per essere lasciato quella sera insieme ai suoi amici e colleghi, si trovava in uno studio televisivo, dove commentava le immagini che arrivavano direttamente dagli Stati Uniti. Forse esteticamente più impressionanti dei semplici segnali radio che si ascoltavano sulle colline di Firenze, ma di sicuro meno cariche di quell'emozione che si prova

spesso solo nel piacere della condivisione con amici e colleghi. Non molto rimane oggi di quelle vicende, se non la memoria di pochi che, allora molto giovani, parteciparono a quell'evento, e di altri che negli anni hanno cercato di conservarne il ricordo. Il radiotelescopio non c'è più, ma all'Osservatorio Astronomico di Arcetri – oggi parte dell'INAF, l'Istituto Nazionale di Astrofisica – ancora si conserva gelosamente il ricevitore (vedi foto qui a fianco), che fu costruito proprio per quello scopo. Da qualche parte si conservano anche i nastri della registrazione originale dello sbarco, prova indipendente che veramente sulla Luna ci siamo stati. Purtroppo, affidati alle cure dell'IROE (Istituto di Ricerca sulle Onde Elettromagnetiche), durante uno dei molti traslochi degli ultimi 50 anni, quando ormai sembrava che i viaggi sulla Luna fossero diventati quasi più banali di una crociera estiva, si sono persi. Oggi sono chiusi forse in qualche vecchio scatolone senza nome e attendono solo un moderno Indiana Jones che li riscopra.

IL GHIACCIO DEI CRATERI LUNARI NON È COSÌ PERENNE COME SI PENSAVA (Redazione Coelum Astronomia)

Sì, sulla Luna ci siamo andati, con le missioni Apollo e con una miriade di altre missioni robotiche (che tra l'altro hanno visto anche le tracce delle missioni Apollo). Ed è ormai sicuro che ci torneremo, anche come base di partenza per andare "oltre", ma per farlo occorre scegliere con attenzione i luoghi dove fermarsi e le risorse a disposizione, prima fra tutte la possibilità di trovare e poter estrarre acqua. La regione del Polo Sud della Luna ospita alcuni degli ambienti più estremi del Sistema Solare: è inimmaginabilmente fredda, craterizzata in modo massiccio e con aree o costantemente esposte alla luce del



Uno dei crateri in ombra perenne del polo sud lunare. Crediti: NASA's Goddard Space Flight Center.

Sole o nelle tenebre eterne. E questo è proprio uno dei motivi per cui la NASA vuole inviare lì, nel 2024, gli astronauti del suo programma Artemis (leggi l'articolo "Ritorno alla Luna. Il programma Artemis" su Coelum Astronomia 235, in formato digitale e gratuito).

La parte dei crateri in ombra, infatti, che non vede mai la luce del Sole a causa del basso angolo di illuminazione, raggiunge le temperature più fredde mai misurate nel Sistema Solare interno. Si è pensato quindi che fosse l'ambiente perfetto per conservare materiali, come l'acqua ghiacciata, inalterati per eoni. E proprio lì sono state trovate riserve d'acqua ghiacciata permanente. Chiamate "trappole di ghiaccio" (cold trap), si è scoperto che le molecole d'acqua vaganti sulla superficie lunare (trasportate da comete e meteoriti e, forse, anche endogene), quando vengono catturate da queste trappole invece di sublimare o restare coinvolte in altri eventi ambientali, restano lì, congelate, e si accumulano andando a formare una riserva perenne, una sorta di permafrost lunare. Un nuovo studio, sui dati dello strumento LAMP (Lyman Alpha Mapping Project) a bordo di LRO, ha invece scoperto che lo strato più superficiale di queste riserve d'acqua, uno strato più sottile delle dimensioni di un globulo rosso, viene lentamente eroso. Primo autore dello studio, pub-

blicato su *Geophysical Research Letters*, è William M. Farrell, fisico del plasma al Goddard Space Flight Center, che spiega: "Si pensa che alcune aree di questi crateri polari intrappolino l'acqua e basta. Ma ci sono particelle di vento solare e meteoroidi che colpiscono la superficie e possono innescare reazioni che si verificano in genere a temperature superficiali più calde. Questo fenomeno non era stato evidenziato". Particelle cariche di vento solare e micrometeoriti, qui sulla Terra, vengono neutralizzate dalla nostra atmosfera, sulla Luna invece arrivano senza alcun ostacolo e bombardano tutta la superficie lunare, quindi anche le superfici di ghiaccio perenne. Il vento solare scalfisce la superficie lanciando molecole d'acqua anche lontano dalle loro posizioni originali, mentre le micrometeoriti si schiantano sul terreno mischiato con pezzi di ghiaccio, le cui particelle, grazie alla bassa gravità e alla mancanza dell'attrito dell'aria, vengono lanciate anche fino a 30 chilometri di distanza. È evidente che, fuori dalla zona d'ombra, queste particelle ghiacciate sublimano o si perdono in altri processi ambientali. Quello che ancora non è chiaro è se l'acqua (che arriva e che è arrivata sempre grazie a comete e meteoriti) si ripristina allo stesso modo nel tempo o se queste riserve sono destinate a consumarsi, non si sa nemmeno quanta ce n'è...ovvero se l'acqua si trova mischiata solo su questa sottile crosta superficiale, o se è presente anche più in profondità. Ad ogni modo è ormai evidente che esiste una sorta di ciclo dell'acqua anche sulla Luna e questo è già un primo grosso risultato.

Un secondo risultato è stato quello di dedurre che il ghiaccio trovato in questi crateri potrebbe non essere così antico e perenne come si pensava, ma subire appunto una sorta di riciclo, secondo una stima del team di Farrell, potrebbe

rinnovarsi, almeno nella sua parte più superficiale, nel giro di 2.000 anni. Per confermare i calcoli del team servirà però uno strumento in grado di rilevare l'eventuale "vapore acqueo" presente sopra i crateri polari, una sorta di esosfera composta da una a 10 molecole d'acqua per centimetro cubo liberata da questi impatti.

Tutto questo potrebbe essere un'ottima notizia per le prossime missioni umane sulla Luna. Potrebbe infatti significare che non servirà immergersi nelle tenebre ghiacciate dei crateri per estrarre l'acqua, ma basterà trovarsi nei loro pressi, dove ancora il Sole è in grado di alimentare rover e macchinari a energia solare. Potremo forse raccogliere quella "sparata" fuori da questo costante bombardamento, prima che sublimi o si disperda nuovamente. Non è facile però trovare conferma per questi studi, analizzare il dettaglio di questi eventi nel buio dei crateri non è semplice e bisogna "andare là". Con una sonda o con una missione umana, ma serve uno strumento che raccolga i dati sul posto. Al momento infatti, gli strumenti utilizzati per questo genere di analisi sono strumenti di telerilevamento in grado di identificare gli elementi chimici presenti in base alla luce riflessa o assorbita, ed è evidente che in zone di buio perenne luce non ce n'è. Quindi in attesa del ritorno degli astronauti sulla superficie lunare, o nuove sonde appositamente inviate per "fiutare" le molecole d'acqua presenti, ci si "accontenta" di provare a vedere se l'ipotesi dell'azione dei meteoroidi all'interno dei crateri in ombra può aiutare a spiegare qualcuna delle tante domande sulla presenza di acqua sulla Luna. Ad esempio, potrebbe spiegare perché si trova in macchie di ghiaccio sottile mischiato alla regolite piuttosto che in blocchi di puro ghiaccio d'acqua... La certezza che la Luna non sia una roccia arida e morta, l'abbiamo da una decina d'anni, dopo

che, nel 2009, il Lunar Crater Observation and Sensing Satellite (LCROSS) si è schiantato nel cratere Cabeus proprio per analizzare il materiale del fondo del cratere, trovando appunto anche molecole d'acqua. L'LRO poi, con le sue migliaia di orbite e 1 petabyte di dati scientifici restituiti (equivalenti a circa 200 mila film ad alta definizione, trasmessi in streaming online) è stato determinante.

"Sospettavamo che ci fosse acqua ai Poli e LCROSS ce l'ha confermato, ma ora abbiamo la prova che ci sia acqua anche alle latitudini medie", spiega Farrell. "Abbiamo anche evidenze che ci sia acqua proveniente dagli impatti dei micrometeoroidi e abbiamo misurazioni che riguardano i ghiacci. Ma la domanda è: come sono collegate tutte queste fonti d'acqua?". E Farrell e i suoi colleghi sono più che mai vicini a rispondere.

L'ETÀ DELLA LUNA SALE DI 100 MILIONI DI ANNI (Giuseppe Fiasconaro)

Tra le teorie che cercano di spiegare la formazione della Luna, la più accreditata è da tempo quella secondo la quale essa si sarebbe formata a seguito di una gigantesca collisione tra un corpo planetario dalle dimensioni di Marte e la Terra primitiva: la cosiddetta Giant impact hypothesis, o Teoria dell'impatto gigante. Uno scontro che avrebbe generato materiale a sufficienza per consentire al nostro satellite naturale, nel corso del tempo, di accrescere fino a diventare come lo vediamo oggi. Ma la sua età? Quanti anni ha la signora Luna?

Ebbene, secondo uno studio condotto da un team di scienziati dell'Istituto di geologia e mineralogia dell'Università di Colonia, in Germania, i cui risultati sono stati pubblicati su Nature Geoscience, essa non si sarebbe formata 150



Immagine di uno dei campioni di roccia Ilmenitica-basaltica, il n. 12054, raccolto durante la missione Apollo 12 e utilizzato in studi come questo pubblicato su Nature Geoscience per risalire all'epoca di formazione del nostro satellite naturale. Crediti: Maxwell Thiemens, 2019

milioni di anni dopo la formazione del Sistema Solare – come ricerche precedenti hanno stimato – bensì appena 50 milioni di anni dopo: insomma, l'età della Luna sarebbe di 100 milioni di anni superiore a quanto si credeva. A certificare questa nuova datazione è la maggiore abbondanza dell'isotopo 182 del tungsteno nei silicati lunari rispetto alla maggior parte dei silicati terrestri. Una differenza di composizione di elementi rari che indicherebbe una formazione meno recente di quanto si credesse. Insomma, la Luna sarebbe una splendida vecchietta con un'età di 4,51 miliardi di anni. Una conclusione, questa, alla quale i ricercatori sono arrivati analizzando ciò che di più prezioso possediamo della Luna: i campioni di roccia portati qui sulla Terra dalle missioni Apollo, tra i quali anche quelli della missione Apollo 11. Rocce che “hanno registrato informazioni sulla formazione della Luna e che si possono trovare ancora oggi sulla superficie lunare”, dice il primo autore dell'articolo, Maxwell Thiemens. In particolare, analizzando le firme chimiche di

questi campioni, ovvero misurando le quantità di isotopi radioattivi di elementi come afnio, uranio e tungsteno – i cui tempi di decadimento sono noti, e sono utilizzati come orologio radioattivo naturale – e combinando queste informazioni con quelle ottenute da altri esperimenti in laboratorio, il team di ricerca ha stabilito che il nostro satellite avrebbe iniziato a solidificarsi, appunto, già circa cinquanta milioni di anni dopo la formazione del Sistema Solare, avvenuta 4,56 miliardi di anni fa. Secondo gli autori, l'eccesso dell'isotopo del tungsteno a cui accennavamo all'inizio – il tungsteno-182 – riscontrato nei campioni lunari esaminati è dovuto al decadimento dell'afnio-182. E poiché questo isotopo è esistito solo per i primi 60 milioni di anni dopo la formazione del Sistema Solare, spiegano i ricercatori, la Luna non può essersi formata successivamente a quell'epoca e dunque avrebbe iniziato a solidificarsi approssimativamente 4,51 miliardi di anni fa.

“Questa informazione implica che un eventuale impatto gigante deve per forza risalire a un periodo precedente”, osserva a questo proposito Carsten Münker, tra i firmatari dello studio, “il che risponde a una questione fortemente dibattuta tra la comunità scientifica in merito alla formazione della Luna”. “I primi passi dell'umanità su un altro mondo, esattamente 50 anni fa, hanno fornito campioni che ci consentono ora di comprendere i tempi e l'evoluzione della Luna”, conclude Maxwell. “E poiché la formazione della Luna è stata l'ultimo grande evento planetario dopo la formazione della Terra, l'età della Luna fornisce anche un'età minima per la Terra”.

Abbiamo ricevuto l'autorizzazione di pubblicare di volta in volta su “Meridiana” una scelta delle attualità astronomiche contenute nel sito italiano “Coelum/news”.

News dal Sole

Mario Gatti

Nessuna nuova, buona nuova, dicono. Ma vale anche per il Sole?

Cari lettori di Meridiana, come avrete notato, questa rubrica sulle novità che riguardano la nostra stella manca ormai da parecchio tempo. La ragione è molto semplice: quando non ci sono novità, non è che uno possa inventarsele così, tanto per scrivere qualcosa. Premesso che di novità non ce ne sono ancora, mi sembra però giusto scrivere solo due righe, tanto perché sappiate (come è stato pubblicato a pagina 21 dello scorso numero della rivista), che, novità o no, nessuno di noi si permette il lusso di lasciar perdere il Sole, anche se sta dormendo, ormai è chiaro, il lungo sonno di uno dei suoi minimi di attività, il minimo di un ciclo delle macchie solari. Non se lo permette la Specola Solare Ticinese e non me lo permetto io (che faccio comunque parte dell'associazione della Specola) nel mio personale osservatorio di Bisuschio, presso Varese, collocato nell'Istituto di Istruzione Superiore "Valceresio" e facente anch'esso parte del network degli osservatori del SIDC/SILSO.

Come sempre faccio parlare i numeri, che sono sempre implacabili: prendiamo in esame gli ultimi tre mesi: maggio, giugno e luglio. Un totale di 92 giorni. Ebbene di questi soltanto 24 hanno visto la presenza di macchie sul Sole: 16 in maggio, 4 in giugno e altri 4 in luglio. Quindi il solo mese di maggio ha presentato il doppio di giorni con macchie dei due seguenti messi insieme. Agosto è appena iniziato (mentre scrivo è il giorno 2), ma sembra avviato sulla stessa "cattiva" strada. Per gli altri giorni si è trattato di un Sole bianco come lavato con la candeggina. E non pensate che i giorni "spotted", come diciamo noi osservatori solari in gergo, cioè con macchie, abbiano presentato chissà che cosa. Miseri e sparuti gruppettini con una o al massimo due - tre macchioline isolate, buoni solo a far tirare brutte parole da parte di chi li deve osservare e con-

teggiare perché sono faticosissimi da vedere, a meno di non avere condizioni di osservazione praticamente perfette, cioè cielo limpido e aria ferma (seeing buono, come diciamo noi). Ho preso in considerazione gli ultimi tre mesi, ma la loro tendenza riflette ormai quella dell'ultimo anno trascorso da maggio 2018 in poi, se pur con qualche breve e localizzata eccezione. Conti alla mano, il rapporto giorni con macchie su giorni senza macchie nell'arco dei tre mesi considerati è pari a 0,26. Praticamente tre quarti di giorni senza macchie. Roba da matti? No. Roba da minimo. Poteva andare anche peggio.

A parte qualche scellerato che va scrivendo su vari siti Internet che "il Sole si sta spegnendo" (no caro, è solo al minimo di attività, se si spegnesse davvero sarebbero problemi seri per l'umanità intera com'è facile immaginare) ogni tanto qualcuno mi pone la faticosa duplice domanda: "Perché il sole fa così? E cosa succederà sulla Terra?". Rispondo prima alla seconda domanda: niente, punto. Semplicemente (e questa è la risposta alla prima domanda), l'attività solare non è costante, ma come scoprirono Rudolf Wolf e Samuel Schwabe nella metà dell'800, ha un andamento ciclico di circa 11,2 anni (periodo stimato da Wolf). Ora il Sole si trova proprio alla fine di questi 11,2 anni, quindi è normale che la sua attività sia ridotta o, come si dice in fisica solare, si trovi a un minimo di attività, il che comporta l'assenza di macchie sulla fotosfera per lunghi, anche lunghissimi periodi di tempo. Non c'è nulla di cui preoccuparsi. È solo poco attivo, come gli accade ciclicamente da quasi quattro miliardi di anni.

Il punto è: quando si riprenderà? E qualcuno rincara la dose: ma si riprenderà davvero? Quest'ultima domanda è giustificata dal fatto che in passato ci sono stati dei periodi di prolungata minima attività, conosciuti come "grandi minimi solari". I più famosi sono conosciuti come minimi di

Maunder e di Dalton e sono durati decenni. Beninteso: non è che da un giorno all'altro le macchie siano scomparse e poi riapparse. No, non è così. Ci sono stati cicli molto deboli che hanno preceduto questi grandi minimi e poi, verso la loro fine, cicli inizialmente deboli e poi progressivamente sempre più forti. Qui per forza o debolezza di un ciclo intendo che l'indicatore principale dell'attività solare, il Numero di Wolf, (ora chiamato ufficialmente Sunspot Number ma io faccio una gran fatica a chiamarlo così) raggiunge valori più o meno elevati nel corso degli 11,2 anni teorici del ciclo. Non si tratta certo dell'unico indice della forza di un ciclo e dell'attività del Sole: ne esistono molti altri: l'area delle regioni attive contenenti macchie, il radio flusso a 10,7 centimetri di cui ho parlato diffusamente in un mio articolo di qualche anno fa e che ha origine essenzialmente in cromosfera (mentre le macchie sono un fenomeno fotosferico). E poi ci sono i cosiddetti indici coronali: il "Flare Number", cioè il rapporto fra il numero di regioni attive che emettono flare di media-alta potenza (classi M e/o X) e quelle che non lo fanno, il "Rush to the Poles", cioè (come dimostrato da R. Altrick) al massimo dell'attività le Emissioni Coronali di Massa (CME) si presentano, sia nell'emisfero Nord che in quello Sud, intorno a una latitudine di circa 70 gradi, che da quella equatoriale (zero gradi) cresce di pari passo con il procedere del ciclo. Di tutte queste cose ho parlato diffusamente su Meridiana in miei precedenti articoli e a quelli vi rimando, li potete trovare anche sul sito della SAT (<http://www.astroticino.ch/> al link "Meridiana" e "Archivio")

E adesso, in questi giorni, questi indici che cosa ci dicono? Niente di strano e nemmeno di nuovo. Il Numero di Wolf (scusatemi, continuo a chiamarlo così, ci sono praticamente cresciuto insieme) è quasi sempre pari a zero. Il radio flusso a 10,7 centimetri è incollato da mesi sul suo valore tipico dei minimi solari intorno a 0,70 sfu (che sta

per solar flux unit, la sua unità di misura, un po' complicata da spiegare qui quindi lascio perdere, non voglio annoiarvi con steradiani, Watt, Joule e altra mercanzia per fisici). Devo solo farvi notare che, al contrario del numero di Wolf, il valore del radio flusso a 10,7 centimetri non raggiunge mai lo zero anche nei minimi, proprio perché ha origine da una parte diversa della stella, la cromosfera, e con meccanismi diversi da quelli che portano alla formazione delle macchie. Emissioni coronali (CME) praticamente sparite da parecchio tempo, a parte qualche sputacchio a basse latitudini. Regioni attive praticamente inesistenti (e questo spiega gli zeri dei numeri di Wolf: niente regioni attive in corona, niente macchie in fotosfera). Quindi un bel minimo con tutti i crismi. Beh sì, tra la fine di giugno e i primi di luglio il Sole ci ha mostrato due gruppetti miseri (durati un giorno), con le caratteristiche di polarità compatibili con l'eventuale nascita del ciclo 25 (delle questioni di polarità abbiamo parlato nell'ultima "News dal Sole" su Meridiana 253, pag.19 e seguenti), ma la cosa ha lasciato perlomeno qualche dubbio nella comunità dei fisici e osservatori solari.

Quindi ecco che spunta la domanda finale: quanto durerà questa fase di minimo finale del ciclo 24 e quando inizierà il ciclo 25? Risposta semplicissima: non lo so. Giochiamo a fare gli apprendisti stregoni del Sole e diamo un'occhiatina all'indietro. La transizione dal ciclo 23 al 24 è durata molto, diciamo almeno due anni di troppo, per non dire tre. Questo potrebbe tranquillamente ripetersi per il passaggio del testimone tra il 24 e il 25, quindi andremmo tranquillamente al 2021-2022 per l'inizio del nuovo ciclo. C'è poi la questione del "ciclo di Gleissberg": si tratta di una sorta di "super ciclo", super nel senso stretto del termine latino, cioè che sta sopra (si sovrappone) gli altri, della durata di circa otto cicli dei normali cicli delle macchie solari. Quindi 88-92 anni circa. Vuol dire che ogni 90 anni

circa ci sono cicli più deboli degli altri e 45 anni dopo (o prima) cicli più forti. Ora il Sole si trova (ma guarda un po' la sfortuna) anche al minimo del ciclo di Gleissberg, il che potrebbe spiegare la debolezza del ciclo 24 (e la forza del 19, che si trovava invece al massimo del ciclo di Gleissberg). Quindi direte: allora il ciclo 25 sarà più forte. Eh no, mica detto. La ripresa del ciclo di Gleissberg non è così immediata come si potrebbe (o si vorrebbe) pensare. Poi c'è chi sostiene che a un singolo ciclo debole ne segua sempre un altro più debole.

Una conferma a questa ipotesi del minimo di Gleissberg (chiamiamolo così) è che il ciclo 16 ha presentato molte somiglianze con il 24: due massimi secondari separati da circa tre anni, un piccolo massimo relativo nella fase discendente e soprattutto è stato un ciclo debole. Tutte circostanze che si sono ripetute nel ciclo 24. Sarà un caso, ma $16+8=24$. Ripeto: è quasi sicuramente un caso, però il dubbio, per chi lo vuole vedere, c'è e ci può stare. In questi ultimi mesi sono comparsi decine di articoli nei quali gli autori si sbizzarriscono a fare previsioni su come sarà il ciclo 25, quando inizierà, quando avrà il massimo eccetera. Non sto a citarveli qui (tra l'altro, ovviamente, sono tutti in lingua inglese). Chi fosse interessato può scrivermi all'indirizzo di posta elettronica che trova alla fine dell'articolo e sarà mia premura inviargli tutti i riferimenti necessari. Termino queste mie considerazioni, lasciando a voi le conclusioni che ne vorrete trarre, con una immagine: si tratta dell'analisi preliminare dell'andamento del ciclo 25 fatta dal SWPC (Space Weather Prediction Center) del NOAA (National and Oceanic Atmospheric Administration, ente che collabora con la US Air Force per tutte le questioni climatiche e spaziali relative alla Terra, quindi anche dell'andamento dei cicli solari). La relativa didascalia illustra l'immagine.

Non so quando avremo una nuova vera novità dal Sole, magari con la straordinaria notizia

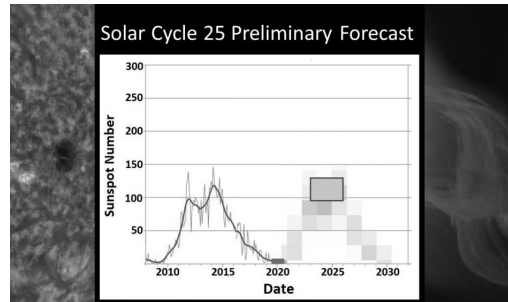


Figura 1. Previsione preliminare del NOAA/SWPC sul possibile andamento del prossimo ciclo 25. Sulla parte sinistra è riportato un grafico relativo all'evoluzione del ciclo 24, con i due massimi relativi di Novembre 2011, Febbraio 2014 e l'attuale fase di minimo. Il piccolo rettangolino in basso indica la prevista fase di sovrapposizione dei minimi dei due cicli, quello discendente del 24 e quello ascendente del 25. Il rettangolo più grande a destra in alto indica la possibile fase temporale del massimo del ciclo 25, con un valore del numero di Wolf massimo praticamente uguale a quella del ciclo 24. Le varie gradazioni di grigio dei quadrati nell'immagine mostrano periodi temporali di minore (quelle più chiare) o maggiore attività (quelle più scure).

dell'inizio anticipato del ciclo 25. Non stiamo a preoccuparci troppo degli eventi attuali. Il Sole è sempre là, pronto a regalarci delle meravigliose sorprese, soprattutto quando noi meno ce lo aspettiamo.

Per approfondimenti, chiarimenti, curiosità su quanto scritto o sul Sole in generale potete contattarmi all'indirizzo:

mariogatti@solarspots.net

Piattaforma

equatoriale

Fausto Delucchi

Dopo aver spiegato nella prima parte cosa è, a cosa serve e come si adopera una piattaforma equatoriale, eccomi ora con la parte pratica e forse un po' più difficile da spiegare, ma andiamo con ordine. Sul piano d'appoggio basculante viene appoggiato il telescopio Dobson. Questo piano (piattaforma) ha un asse di rotazione inclinato a 45° da una parte e dall'altra un arco di circonferenza che appoggia su quattro cuscinetti a sfera; due reggono la spinta (assiali) e due reggono il peso (radiali) così che tutta la montatura giri tranquilla sul suo asse orario. A questi ultimi verrà poi trasmesso il movimento, per attrito, tramite una piccola ruota di gomma, ossia viene compensata la rotazione terrestre. Ho scelto un'inclinazione di 45°, anche se Carona è attraversata dal 46mo parallelo terrestre, per pura comodità. Tutta la piattaforma appoggia su un supporto triangolare dove nei rispettivi vertici troviamo delle viti di regolaggio che mi danno un'escursione di $\pm 5^\circ$ sull'asse polare. Praticamente $45^\circ + 5^\circ = 50^\circ$ di latitudine Nord che corrisponde alla città di Francoforte e $45^\circ - 5^\circ = 40^\circ$ di latitudine Nord e siamo a Napoli. Nel mio prototipo l'oscillazione della piattaforma risulta di 20° che corrisponde ad un inseguimento della volta celeste di 1 ora e 20' ($1440 \times 20' / 360 = 80'$) poi si riporta la piattaforma nella sua posizione iniziale (questa operazione viene fatta automaticamente tramite degli interruttori di fine corsa), si ripunta il telescopio e via per altri 80' di osservazioni. Passiamo ora al movimento orario con calcoli quasi "astronomici". Premetto che ho voluto fare tutto con i pochi mezzi a mia disposizione. Del progettino della parte elettronica e la rispettiva costruzione del circuito non entro nei particolari (vedi foto). Come motore per l'inseguimento orario ho usato un motorino passo-passo recuperato da un vecchia stampante. Questi motorini hanno un movimento rotatorio molto preciso, perché funzionano con una serie di impulsi generati dal mio circuito elettronico. Nel caso specifico ogni impulso fa girare il rotore di $1,875^\circ$, significa che ci vorranno 192 impulsi per un giro ($360^\circ / 1,875 = 192$). Anche gli ingranaggi per il riduttore me li sono costruiti/tagliati io e anche qui le mie possibilità sono molto limitate così da dover utilizzare diverse combinazioni di ruote dentate per arrivare al rapporto voluto. Ecco i rap-



La piattaforma equatoriale con il piano di appoggio in legno.



Dettaglio del motorino AR "passo-passo" con gli'ingranaggi riduttori.

porti da me utilizzati dal motore fino alla puleggia finale: $16/30 \times 12/48 \times 15/48 \times 15/48 \times 15/48 \times 51/1000 = 1/4818,8235$. Ora trasformiamo il giorno solare e quello siderale in secondi (s): $24 \times 60 \times 60 = 86400$ s e $4 \times 60 = 240$ s in meno per il siderale, ossia 86160s. Dividendo il giorno siderale per il rapporto di riduzione ottengo il tempo impiegato dal motorino a compiere un giro su se stesso e infine dividendo poi i passi del motorino per compiere un giro (192) per quest'ultimo dato otterrò la frequenza degli impulsi da generare dal circuito elettronico ossia $10,738325 \text{ p/s} = \text{Hz}$ (Herz).

Ho un po' esagerato con i decimali visto che queste frequenze si possono ancora correggere tramite delle microregolazioni e per un'osservazione tranquilla attraverso un Dobson è più che sufficiente. Termino qui dicendo che l'autocostruzione ti dà alcuni grattacapi, ma anche tante tante soddisfazioni.

Star Party “nazionale”

Fausto Delucchi

Perché questo titolo? Perché quest'anno il nostro annuale Star-Party estivo l'abbiamo cominciato proprio con il 1. agosto, la nostra Festa della Patria. Quattro giorni e tre notti a goderci principalmente dei cieli bui che, noi della “bassa”, ce li possiamo solo sognare e poi prendendoci una bella dose d'aria fresca di montagna a 2000 metri di altitudine. Per non dimenticare le tradizioni e festeggiare il 1. agosto ci siamo pure accesi un falò, o meglio, un microfalò visto che non era sufficiente per arrostirci neanche una salsiccia! Beh, l'importante è partecipare! Purtroppo la prima serata non è stata delle migliori e la pioggia non ci è stata di grande aiuto. La sera del giorno seguente la visibilità è stata decisamente migliore, anche se gli oggetti celesti giocavano a nascondino dietro ad alcune nubi vagabonde e un venticello gelido ci ha costretti al rientro anticipato in capanna. Ci ha pensato il fuoco del caminetto a rallegrarci e riscaldarci pensando ai bei tempi passati. Sabato alcune nuvolette sembravano dirci: “più tardi ce ne andremo” e così è stato. Dopo uno o due piatti di maccheroni dell'alpigiano rigorosamente vegani accompagnati da alcune delicate salsine, preparati dalle abili mani di Athena, ci siamo spostati sul grande piazzale dove erano già montati e stazionati 7 strumenti, alcuni rifrattori e altri riflettori. Prima che la notte prendesse il sopravvento sul giorno, la sottile falce di una Luna giovanissima scompariva lentamente tra il Camoghè e il Pizzo Tom e i pochi crateri visibili scomparivano, l'uno dopo l'altro, con un moto perfetto percepibile solo in questi frangenti. Dopo questa prima piacevole visione ecco spuntare e sfiorare la “cordigliera”, che delimita a Sud la parte sinistra della Val Piora, il luminosissimo Giove accompagnato dalle sue 4 lune e la Grande Macchia Rossa che,

malgrado il forte contrasto con il buio del cielo, appariva relativamente scura anche grazie alla Banda Equatoriale Sud più chiara. Due “spanne” più a Est ecco sorgere Saturno, l'unicità dell'astro con gli anelli che stupisce sempre chi lo osserva al telescopio. Dopo abbiamo fatto una bella carrellata nelle diverse costellazioni stagionali osservando tanti oggetti del profondo cielo: ammassi globulari partendo dal bellissimo M13 in Ercole, ammassi aperti come quello doppio nel Perseo visibile anche a occhio nudo come la galassia di Andromeda “mastodontico” oggetto extragalattico, l'ammasso “chicca” dell'attaccapanni, la nebulosa anulare nella Lira. La galassia vortice M51 che lassù mostra chiaramente i due bracci della spirale e la più effimera di tutte: la nebulosa Velo nel Cigno visibile anche senza particolari filtri! Verso la una del mattino ho tolto il “disturbo”, perché al mattino era mia intenzione fare un grande giro tra i monti circostanti il Cadagno approfittando della splendida giornata.

Personalmente vorrei ringraziare tutti quelli che si sono impegnati nella buona riuscita di questo Star Party 2019.

Rapporto 2018 dell'attività pratica Meteore

Stefano Sposetti

1. Attività d'osservazione video in Ticino e in Svizzera nel 2018

L'attività osservativa del cielo per la detezione di meteore è continuata anche nel 2018. Le stazioni di Gnosca, Locarno e Prosito fanno parte della rete svizzera FMA. Quest'ultima invia poi i dati alla centrale europea EDMOND (European viDeo MeteOr Network Database).

VIDCAM	Meteore	Altri oggetti	Totale
GNO_1	5602 (6424)	8 (8)	5610 (6432)
GNO_2	6846 (6982)	21 (48)	6867 (7030)
GNO_3	5559 (5788)	16 (7)	5575 (5795)
GNO_4	5610 (5540)	0 (0)	5610 (5540)
GNO_5	2998 (3131)	0 (0)	2998 (3131)
GNO_7	609 (0)	0 (0)	609 (0)
LOC_1	2320 (3333)	1 (42)	2321 (3375)
LOC_2	5602 (7552)	66 (131)	5668 (7683)
LOC_3	3465 (4933)	16 (25)	3481 (4958)
LOC_4	3011 (4233)	61 (17)	3072 (4250)
LOC_5	1567 (2438)	0 (0)	1567 (2438)
LOC_6	4285 (6245)	0 (0)	4285 (6245)
PRO_1	894 (2142)	0 (0)	894 (2142)
TOTALI	48624(58741)	189 (278)	48813 (59019)

Fra parentesi i dati del 2017. Per "Altri oggetti" si intendono i fenomeni elettrici dell'alta atmosfera, come per esempio *Sprites*, *Elves*, *Halos*, i cui dati vengono inviati alla rete EUROSPRITE.

Nella rete FMA figurano 32 postazioni delle quali 12 attive in ambito video. Dai dati si evince che le 3 stazioni ticinesi (in grassetto) hanno contribuito con 48557 detezioni su 105782, cioè a circa il 46 %, un dato in

linea con gli scorsi anni e che ancora una volta ci rende orgogliosi.

Postazione	Meteore	Altri oggetti	Totale
ALT	1207	1	1208
BAU	169	0	169
BOS	25267	165	25432
EGL	1925	0	1925
FAL	4010	67	4077
GNO	27224	45	27269
LOC	20250	144	20394
MAI	1978	1	1979
MAU	4698	4	4702
PRO	894	0	894
VTE	17316	182	17498
WET	235	0	235
TOTALE	105173	609	105782
	(109859)	(669)	(110528)

Particolarmente interessanti sono stati i seguenti tre eventi:

8 settembre 2018, 02:57:40.

Grazie alle riprese video della rete FMA, sappiamo che questa meteora sporadica è apparsa sulla verticale del Lago di Costanza e ha terminato la sua corsa sopra Venezia, per una durata record di 23 s. La sua direzione è stata quindi da Nord-Ovest a Sud-Est. In realtà, grazie a dati successivamente forniti da Ferruccio Zanotti di Ferrara, sappiamo che la meteora è durata ben più a lungo, per un totale di circa 37 s, terminando sopra il mare Adriatico. L'oggetto non era particolarmente luminoso anche se le immagini mostrano delle frammentazioni lungo la traiettoria. La sua velocità era di 15 km/s e il suo angolo di impatto col pianeta appena di 7°. Sul questo raro evento è stato

pubblicato un articolo sul quotidiano LaRegione.

9 ottobre 2018, 01:48:51. Questo veloce bolide è penetrato nell'atmosfera terrestre alla quota di 118 km con una velocità di 38 km/s e un angolo di 56°. All'altezza di 73 km ha mostrato due brevissimi eventi luminosi che hanno illuminato la totalità del cielo. A posteriori si è scoperto che la sua traiettoria è stata interamente sopra la Svizzera. Di questo evento abbiamo registrazioni video, radioechi, una immagine spettroscopica e, con una buona dose di probabilità, anche un segnale infrasonico dalle postazioni BOS, VTE e GNO.

21 ottobre 2018, 01:00:54. Una brillante Orionide apparsa sopra l'Austria occidentale ha emesso un brillante flash finale di circa -7 mag. Di questa abbiamo pure un radioeco.

2. Altra strumentazione di rilevazione

Da qualche anno vengono registrati spettri per meteore di luminosità superiore a -2 mag e dal gennaio 2019, dopo alcuni mesi di test, una stazione infrasonica per la detezione di onde sonore prodotte da bolidi è stata posata, per gentile concessione di Meteosvizzera, sul tetto della Specola.

3. Partecipazione a riunioni

Il 28 aprile 2018, Sposetti ha partecipato alla nona riunione FMA a Berna. I partecipanti erano tredici.

4. Pubblicazioni

- eMeteorNews 2018-5, **Meteor detection by infrasound method**, Jonas Schenker FMA Fachgruppe Meteorastronomie, Switzerland

CONFERENZA: Siamo figli delle stelle

Data: **lunedì 23 settembre 2019, alle ore 20.00**

Luogo: Auditorium di BancaStato, Bellinzona

Relatrice: Francesca Matteucci, professoressa ordinaria di Fisica stellare all'Università di Trieste, dal 2018 è socia nazionale dell'Accademia dei Lincei. Già presidente dal Consiglio Scientifico dell'Istituto Nazionale di Astrofisica italiano, è autrice di più di 250 pubblicazioni scientifiche in astrofisica.

Rapporto 2018 dell'Attività Pratica LIM

Stefano Sposetti

1. Attività osservativa del gruppo

Marco Iten e Stefano Sposetti hanno continuato a osservare la Luna alla ricerca di lampi di luce prodotti da impatto di meteoroidi nella zona illuminata da luce cinerea. Da Gordola, Marco ha utilizzato il suo rifrattore da 125 millimetri e da Gnosca, Stefano lo Schmidt-Cassegrain da 280 millimetri.

Le sessioni osservative sono state 7 (6 di sera e 1 di mattina) per una durata complessiva di 15 ore e 39 minuti (14 ore 39 minuti di sera e 1 ora di mattina).

Nel 2018 gli eventi registrati sono stati tre (erano due nel 2017) e sono stati catturati nei giorni:

- 22 marzo 2018 alle 18:07:37 UT, durata 0,12 secondi
- 22 marzo 2018 alle 18:57:14 UT, durata 0,06 secondi
- 22 aprile 2018 alle 20:51:48 UT, durata 0,06 secondi

2. Statistica delle osservazioni

Le osservazioni del gruppo sono iniziate nel 2009. Dieci anni di lavoro sono sfociati nella rilevazione di 43 eventi. La stragrande maggioranza è stata di breve durata (sotto il decimo di secondo), mentre i tre più luminosi sono rimasti visibili per circa 0,4 secondi ciascuno. Di gran lunga il più importante è stato quello scoperto da Marco Iten il 26 febbraio 2015.

3. Pubblicazioni

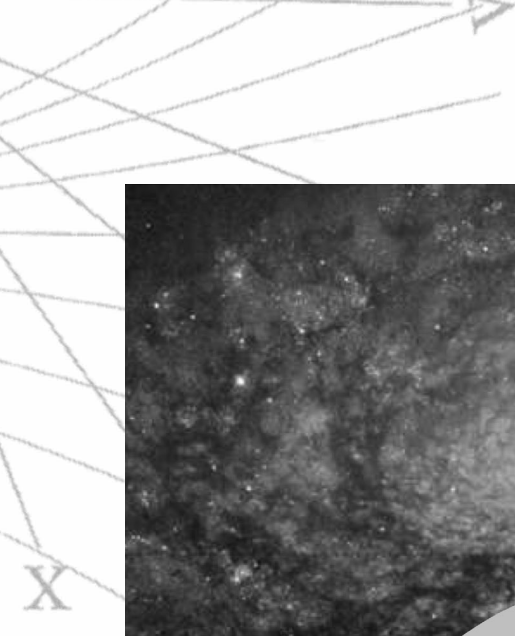
Sulla rivista JETP Letters è finalmente uscito l'articolo che analizza l'impatto del meteoroido scoperto da Marco Iten nel 2015. Già oggetto di una nostra analisi preliminare apparsa sul numero di marzo della rivista online Selenology Today, l'evento è stato studiato in modo più approfondito da parte di un gruppo di ricercatori dell'Istituto Sternberg dell'Università di Mosca guidati da A. Berezhnoy e Y. Velikodsky.

CONFERENZA: Le comete e le loro origini

Data: **lunedì 30 settembre 2019, alle ore 20.00**

Luogo: Auditorium di BancaStato, Bellinzona

Relatrice: Paola Caselli, è direttrice del Max-Planck-Institute for extraterrestrial Physics a Garching (Germania), dove ha creato il Centro per gli Studi Astrochimici. È stata anche professoressa di astronomia all'Università di Leeds (Regno Unito) e collaboratrice dell'Osservatorio Astrofisico di Arcetri (Italia).



VIAGGIO NELL'UNIVERSO OSCURO

**Lunedì 16 settembre 2019
ore 20:30**

**Aula Magna del Liceo
Cantonale di Locarno**



**L'astrofizico ticinese Roberto Trotta,
professore all'Imperial College di Londra,
ci invita a scoprire
i misteri dell'universo oscuro,
in una conferenza ricca di immagini spettacolari
e accessibile a tutti.**

Liceo Cantonale di Locarno, CMSI - Commissione di Matematica della Svizzera Italiana,
SAT - Società Astronomica Ticinese e AGLILO – Assemblea Genitori del Liceo di Locarno

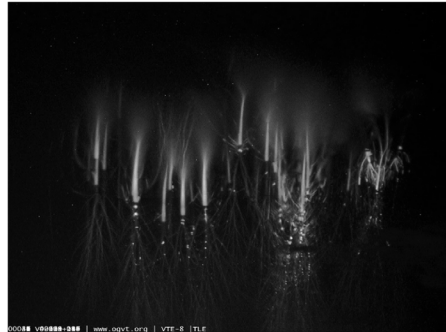
www.meteorastronomie.ch

Einladung zum 10. Meteor-Meeting

Geschätzte Meteor-Beobachter

Es ist höchste Zeit, dass wir uns wieder treffen und uns über Erfahrungen und Vorhaben bei der Beobachtung und Aufzeichnung von Meteoren austauschen. Die Meetings bilden zugleich stets eine gute Möglichkeit, Fragen zu stellen oder neue Ideen vorzubringen.

Gerne lade ich Euch zum nächsten Meteor-Meeting wie folgt ein:



Transient Luminous Event (TLE) vom 6. August 2019
Aufnahme: Roger Spinner (Station VTE)

Datum: Samstag, 12. Oktober 2019

Ort: Restaurant **Casa del Popolo**, Viale Stazione 31, Bellinzona (gleich neben SBB-Bahnhof)

Programm:

- 9:30 - 10:00 Eintreffen der Teilnehmer / Kaffee und Gipfeli
- 10:00 Berechnung zur Ausbreitung von Infraschallwellen durch Meteore (Beat)
- 10:30 Aufzeichnung von Infraschallwellen mit Raspberry Boom / INFRA-20 (Jochen)
- 11:30 Auswertung Meteoritenfall Renchen (Beat)
- 12:00 Mittagessen
- 14:00 Vorstellung TLE Remote Kamera (Roger)
- 15:00 Effiziente Sichtung von Meteorvideos mit UFOCaptureHD2 (Roger)
- 15:30 Pause
- 15:45 Auswertung von Meteorspektren mit Python (Martin)
- 16:45 ca. Ende des Meetings

Registrierung: Bitte tragt Eure Teilnahme in folgender Doodle-Liste ein (wichtig für Restaurant):
<https://doodle.com/poll/sv4ctx2i6s84vi2e>

Mitbringen: Notebook, Memory-Stick, weitere interessante Utensilien...

Kosten: Das Meeting wird von der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG) mit CHF 20.- pro Teilnehmer unterstützt. Die verbleibenden Kosten betragen CHF 29.- pro Teilnehmer und beinhalten Mittagessen und Pausenkaffee.

Ich freue mich, Euch wieder persönlich zu treffen und über Meteore und deren Beobachtung zu fachsimpeln ☺.

Herzliche Grüsse, Jonas Mobile: 079 670 62 14 e-Mail: jonas.schenker@sunrise.ch

Anhang: Stadtplan von Bellinzona



Vendo telescopio composto da:

- Tubo ottico Meade (Schmidt-Cassegrain) diametro specchio primario 10 pollici/circa 25 cm, f=4.
- Cercatore GSO di buona qualità 8 x 50 con prisma a 90 gradi.
- Accessori per il fissaggio del tubo alla montatura.
- Montatura Sky Watcher NEQ6-Pro con Pulsantiera/tastiera Syn Scan (firmware aggiornabile).
- Trepiede telescopico e contrappesi per la montatura.
- Power station 12 Volt a batteria ricaricabile per alimentare la montatura, compreso caricabatteria.
- 2 oculari Super Plossl: 10 mm e 25 mm.
- Duplicatore Barlow 2x
- Adattatore per montare una reflex invece dell'oculare.
- Anelli adattatori per fotocamera (uno per Nikon, un altro forse per Canon ma non sono sicuro).
- Manuali utente (montatura e Syn Scan).

La montatura è ben alloggiata e protetta da una borsa Auriga, le 2 scocche in polistirolo che proteggevano la montatura nella sua scatola originale sono state sistemate nella borsa Auriga così la montatura è perfettamente al sicuro da urti.

Anche il treppiede è nella sua scatola originale con il polistirolo per tenerla ferma durante il trasporto

Il tutto usato solo 3-4 volte e trattato con molta cura e perfettamente funzionante.

Prezzo CHF 3'000.- (pagato CHF 4'000 + qualche biglietto da 100 per oculari, power station, adattatori, barlow, ecc).

Possibilità di organizzare una serata per testare il corretto funzionamento.

Giorgio:mobil: 079 682 87 87

Con l'occhio all'oculare...

Calina di Carona

L'osservatorio (via Nav 17) sarà a vostra disposizione ogni **primo venerdì del mese** per ammirare gli innumerevoli oggetti celesti che transiteranno di volta in volta.

Mentre **sabato 7 settembre** (dalle 21h00) **sabato 5 ottobre** e **sabato 9 novembre** (dalle 20h30) si potrà vedere la Luna verso il Primo Quarto.

Lunedì 11 novembre: transito di Mercurio sul Sole (dalle 13h00)

Per le osservazioni del Sole (fotosfera e protuberanze) saremo a disposizione: **domenica 29 settembre** (dalle 14h00 alle 16h00)

Responsabile: Fausto Delucchi (tel. 079 389 19 11) email: fausto.delucchi@bluewin.ch

Monte Lema

È entrata in funzione la remotizzazione/robotizzazione del telescopio sul Monte Lema. Per le condizioni di osservazione e le prenotazioni contattare il sito : <http://www.lepleiadi.ch>

Per le manifestazioni pubbliche sono previste le seguenti date:

sabato 14 settembre, domenica 13 ottobre: passeggiate al chiar di Luna.

Lunedì 11 novembre: transito di Mercurio davanti al Sole

Per altri eventi consigliamo agli interessati di consultare l'indirizzo web indicato sopra.

Specola Solare Ticinese

È ubicata a Locarno-Monti, vicino a MeteoSvizzera ed è raggiungibile in automobile (posteggi presso l'osservatorio). Il CAL (Centro Astronomico Locarnese) ha pianificato gli appuntamenti per il 2019: ecco quelli per il trimestre settembre-novembre 2019:

sabato 21 settembre, sabato 16 novembre (dalle 10h00) con osservazione del Sole (macchie, spettro solare)

venerdì 6 settembre (dalle 21h00), venerdì 4 ottobre (dalle 20h00), sabato 2 novembre e venerdì 6 dicembre (dalle 19h30) osservazioni in programma: Luna, Giove e Saturno.

Dato il numero ridotto di persone ospitabili, si accettano solo i primi 14 iscritti in ordine cronologico. Le prenotazioni vengono aperte una settimana prima dell'appuntamento. Ci si può prenotare tramite internet sull'apposita pagina <http://www.irsol.ch/cal>

Monte Generoso

Abbiamo ricevuto la seguente comunicazione circa osservazioni pubbliche:

Osservazione del Sole **ogni domenica (dalle 14:00 alle ore 17:00)** dal 12 maggio al 27 ottobre 2019.

Per le serate comprendenti l'osservazione del firmamento, consultare il sito: www.montegeroso.ch/it/attivita-sport/osservatorio

Effemeridi da settembre a novembre 2019

Visibilità dei pianeti

- MERCURIO** In congiunzione eliaca il 4 settembre, rimane **invisibile** per le tre prime settimane del mese. In seguito, nonostante la grande elongazione del 20 ottobre, a causa della poca altezza sull'orizzonte occidentale rimane praticamente **invisibile** la sera; lo si potrà cercare, al telescopio, di giorno durante tutto ottobre. **Invisibile** di nuovo fino al termine di novembre. Il pianeta transita sul disco del Sole l'11 novembre (v.sotto).
- VENERE** Ancora praticamente **invisibile** in settembre e ottobre, ricomincia la sua visibilità dopo il tramonto del Sole come "stella della sera" in novembre (mag. -3,9).
- MARTE** In congiunzione eliaca il 2 settembre, rimane praticamente **invisibile** fino all'inizio di novembre, quando riappare al mattino, all'orizzonte orientale (mag.1,8).
- GIOVE** Sempre molto basso nella costellazione dell'Ofiuco, è **visibile** di sera verso l'orizzonte occidentale fino alla fine di novembre (mag. -1,9). Viene occultato dalla Luna in pieno giorno il 28 novembre (dalle 10h30 alle 11h30 ca.).
- SATURNO** Si trova sempre nella costellazione del Sagittario ed è **visibile** di sera, basso verso occidente per tutti i tre mesi (mag. 0,5).
- URANO** Nella costellazione dell'Ariete, in opposizione il 28 ottobre, rimane **visibile** per tutta la notte e per tutto il trimestre (mag. 5,7).
- NETTUNO** Si trova nell'Aquario e rimane **visibile** nella seconda parte della notte per tutto il trimestre (mag. 7,8)

FASI LUNARI



Primo Quarto	6 settembre,	5 ottobre,	4 novembre
Luna Piena	14 settembre,	13 ottobre,	12 novembre
Ultimo Quarto	22 settembre,	21 ottobre,	19 novembre
Luna Nuova	28 settembre,	28 ottobre,	26 novembre

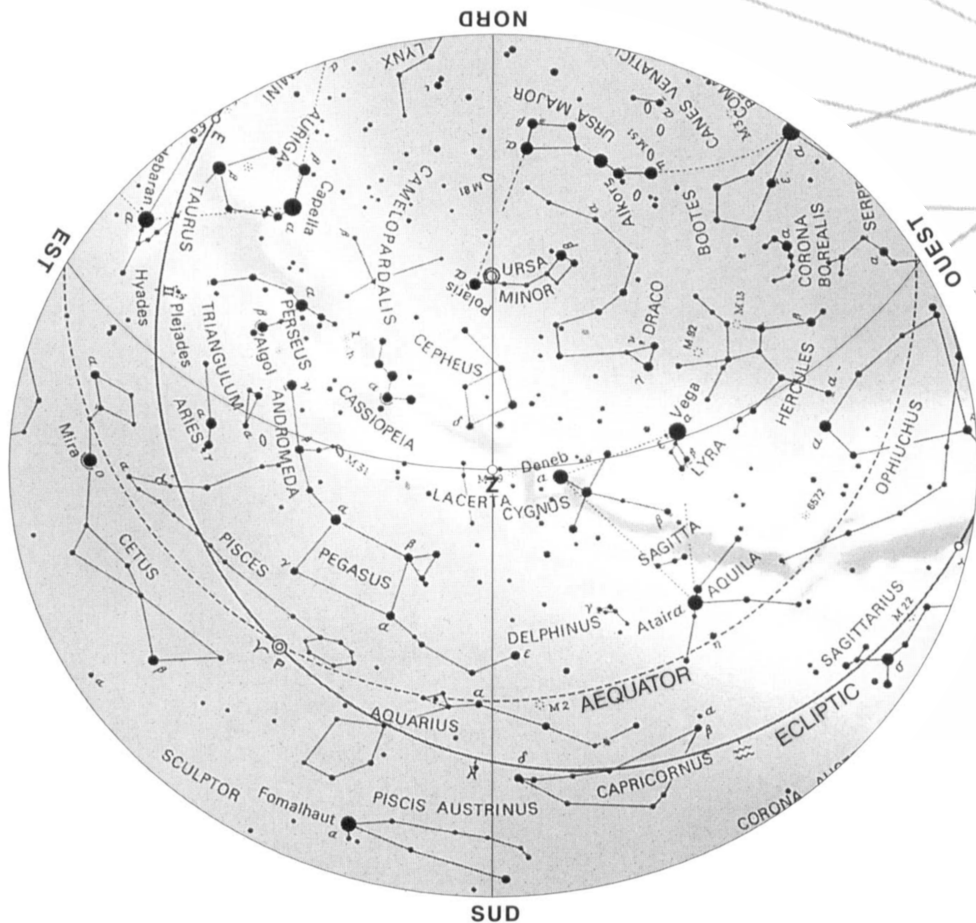
Stelle filanti

Draconidi (o Giacobinidi) attive dal 6 al 10 ottobre, con un massimo il giorno 9 (cometa d'origine la 121P/Giacobini-Zinner).
Orionidi, attive dal 2 ottobre al 7 novembre, con un massimo il 21 ottobre.
Leonidi, attive dal 10 al 23 novembre, con un massimo il 17.

Transito di Mercurio sul Sole: l'11 novembre dalle 13h35 alle 19h04.

Autunno

La Terra si trova all'equinozio il 23 settembre alle 09h50. Per il nostro emisfero ha inizio l'autunno.

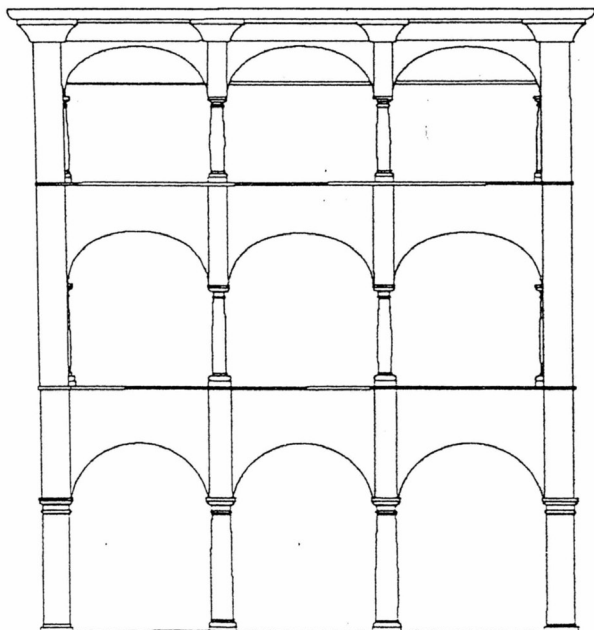


12 settembre 24h00 TL

12 ottobre 22h00 TL

12 novembre 19h00 TMEC

Questa cartina è stata tratta dalla rivista Pégase, con il permesso della Société Fribourgeoise d'Astronomie.



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)

G.A.B. 6616 Losone

Corrispondenza:
Specola Solare - 6605 Locarno 5

shop online



www.bronz.ch

X