

Meridiana



Bimestrale di astronomia

Anno XXXVIII

Maggio-Giugno 2012

218

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
(091.756.23.76; scortesi@specola.ch)

Meteorite:

B. Rigoni, via Boscioredo, 6516 Cugnasco
(079-301.79.90)

Astrometria:

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

Astrofotografia:

Dott. A. Ossola, via Ciusaretta 11a, 6933 Muzzano
(091.966.63.51; alossola@bluewin.ch)

Strumenti:

J. Dieguez, via Baragge 1c, 6512 Giubiasco
(079-418.14.40; julio@ticino.com)

Inquinamento luminoso:

S. Klett, Drossa, 6809 Medeglia
(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 alle Fornaci 12a, 6828 Balerna
(fumagalli_francesco@hotmail.com)

Osservatorio del Monte Lema:

G. Luvini, 6992 Vernate (079-621.20.53)

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

M. Cagnotti, Via Tratto di Mezzo 16a, 6596 Gordola
(079-467.99.21; marco.cagnotti@ticino.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. Iscrivere 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.

CORSI DI ASTRONOMIA

La partecipazione ai corsi dedicati all'astronomia nell'ambito dei Corsi per Adulti del DECS dà diritto ai soci della Società Astronomica Ticinese a un ulteriore anno di associazione gratuita.

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, telefonare alla Specola Solare Ticinese (091.756.23.76).

QUOTA DI ISCRIZIONE

L'iscrizione per un anno alla Società Astronomica Ticinese richiede il versamento di una quota individuale pari ad **almeno Fr. 30.- 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: sconti sui corsi di astronomia, prestito del telescopio sociale, accesso alla biblioteca.

Sommario

Astronotiziario	4
La Carena: un asilo nido stellare	10
Il Sole	16
Forse un racconto di un astrofilo testardo	20
Il grande Quaoar occulta una stellina di 15,2 magnitudini	24
Rapporto occultazioni asteroidali 2011	27
Con l'occhio all'oculare...	29
Effemeridi da maggio a luglio 2012	30
Cartina stellare	31

La responsabilità del contenuto degli articoli è esclusivamente degli autori.

Editoriale

Siccome sono venuti a mancare i collaboratori che redigevano il nostro "Astronotiziario", ci siamo decisi a tornare a quello che abbiamo fatto per molti anni (vedi Meridiana dal n. 134 al n. 182: "Notiziario Coelum"), ossia riprodurre nella nostra rubrica di attualità astronomiche, col permesso degli autori, gli astronomi italiani Elena Lazzaretto e Luca Nobili (che ringraziamo), di volta in volta alcuni estratti dal loro sito Web di divulgazione, "Urania".

Un lavoro dal piglio scientifico su un campo stellare interessante è dovuto a una nostra giovane socia, studentessa in fisica, che ricordiamo intervistata da noi l'anno scorso (vedi "Meridiana" n. 211: "Una vocazione tardiva").

Chiude il numero della nostra rivista, prima delle abituali rubriche, un importante lavoro e il rapporto del nostro esperto Stefano Sposetti sulle occultazioni asteroidali. Le relazioni sull'assemblea generale della SAT, tenuta lo scorso 31 marzo all'agriturismo "La Colombera" di S. Antonino, troveranno posto sul prossimo numero.

Redazione:

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

Collaboratori:

A. McLeod, S. Sposetti

Editore:

Società Astronomica Ticinese

Stampa:

Tipografia Poncioni SA, Losone

Abbonamenti:

Importo minimo annuale:
Svizzera Fr. 20.-, Estero Fr. 25.-
C.c.postale 65-7028-6
(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 fonte.

Il presente numero di "Meridiana" è stato stampato in 1.100 esemplari.

Copertina

La Luna e Giove ripresi da Patricio Calderari dal balcone di casa a Rancate il 25 marzo 2012 con un obiettivo Nikkor 300 mm f/8.0 e un'esposizione di 30 secondi. Sono ben visibili alcuni satelliti medicei del pianeta.

Astronotiziario

Siamo stati autorizzati a pubblicare su "Meridiana" una scelta delle attualità astronomiche del sito italiano "Urania" a cura degli astronomi Luca Nobili ed Elena Lazzaretto.

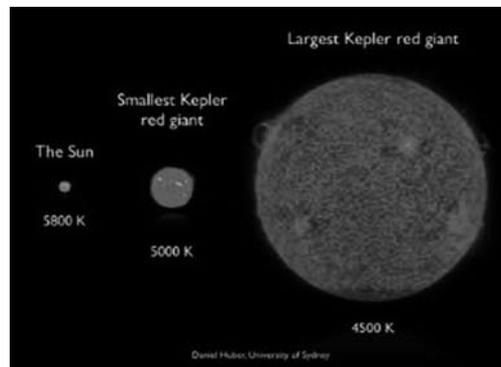
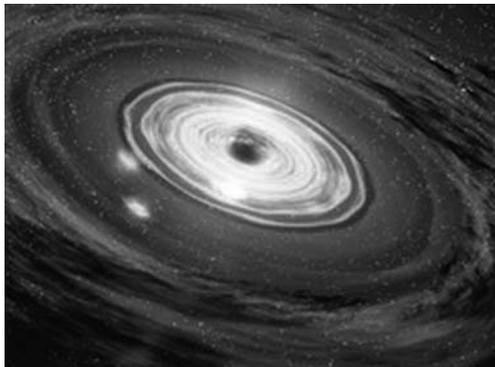
E SE UN MINI BUCO NERO CI COLPISSE?

Secondo uno studio recente dell'Università di Princeton i mini buchi neri cosmici non sarebbero poi così pericolosi. Anche se dovessero colpirci si limiterebbero ad attraversare la Terra da parte a parte, senza farsi notare. I mini buchi neri si sarebbero formati subito dopo il Big Bang e avrebbero dimensioni microscopiche, addirittura inferiori al nucleo di un atomo. E tali rimarrebbero essendo troppo piccoli per riuscire ad attirare la materia e accrescersi. Questi impercettibili buchi neri viaggerebbero liberamente nello spazio a velocità di centinaia di chilometri al secondo e per alcuni fisici, se uno ci colpisse potrebbe causare una piccola catastrofe. Ora nuove simulazioni dell'evento eseguite al computer ci danno conclusioni più rassicuranti. Il mini buco nero si limiterebbe ad attraversare la Terra, provocando solo lievi onde sismiche, così lievi da non essere neppure percepite dalla popolazione. Senza considerare che un simile evento, statistiche alla mano, sarebbe molto raro. Ammesso che i mini buchi neri esistano e che l'Universo ne

contenga il massimo numero possibile, la Terra potrebbe in media incontrarne uno ogni 10 milioni di anni.

PIANETI SOPRAVVISSUTI

Come sopravvivere vicino a una stella che si gonfia e si trasforma in gigante rossa nella fase finale della sua evoluzione? La risposta potrebbe trovarsi a circa 4.000 anni luce da noi, nascosta in due pianeti poco più piccoli della Terra. Orbitano intorno a una vecchia stella che ha già attraversato quella fase che attende anche il nostro Sole fra qualche miliardo di anni. Dopo aver espulso i suoi strati più esterni, investendo i pianeti che le orbitavano intorno, è diventata una gigante rossa aumentando milioni di volte il proprio volume iniziale. Due piccoli pianeti, intorno a una stella che ha subito una simile metamorfosi, non dovrebbero proprio esserci: ci si aspetterebbe che fossero stati disintegrati o spazzati via. L'ipotesi per spiegare la loro presenza e la sincronia delle loro orbite è che siano i resti di quello che un tempo doveva essere un pianeta di massa pari a circa cinque volte quella di Giove. Investito



dagli strati esterni della stella, alla quale avrebbe dovuto avvicinarsi, sarebbe successivamente stato sottoposto a una forza gravitazionale che lo avrebbe costretto a smembrarsi. È probabile che alcuni pezzi siano stati assorbiti dalla stella e che altri siano stati espulsi nello spazio, ma per i due piccoli pianeti scoperti si potrebbe trattare di un caso di sopravvivenza estrema.

QUANTE LUNE MANCANO ALL'APPELLO?

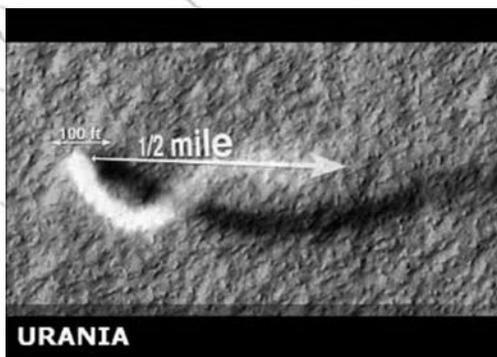
Quando intorno a un pianeta ci sono tante lune, può succedere di non riuscire a tenerle d'occhio tutte e perderne di vista qualcuna. È successo per la folta schiera di satelliti naturali che orbitano intorno ai due giganti del nostro sistema solare: Giove e Saturno. Si tratta di 66 lune intorno al primo e 62 intorno al secondo: questi i numeri aggiornati a qualche mese fa. Infatti la maggior parte è stata scoperta dal 2000 in poi, fino ad allora Giove e Saturno avevano raggiunto rispettivamente quota 17 e 18. Il fatto, tuttavia, di individuare una nuova luna non significa conoscerne con esattezza la posizione in un qualsiasi momento a meno che, dopo la scoperta, non si pianifichino osservazioni mirate a tracciarne l'orbita. È così che, facendo una sorta di appello, uno studio recente ha analizzato i margini di errore con cui si conoscono le posizioni di 100 fra i satelliti naturali più piccoli e distanti dal proprio pianeta e con le orbite più inclinate e schiacciate. Il risultato è che per 10 lune di Giove e 7 di Saturno, l'incertezza è talmente elevata che, ai fini pratici, non si sa dove cercarle: sono state scoperte ma ora le abbiamo perse di vista. Servirebbero campagne



osservative mirate a determinare con accuratezza i parametri orbitali di questi oggetti, ma bisognerebbe riuscire a dedicarvi il prezioso tempo dei grandi telescopi.

L'OMBRA DEL DIAVOLO... DI POLVERE

Il mese scorso la sonda Mars Reconnaissance Orbiter ha visto qualcosa muoversi sulla superficie di Marte. Osservato dall'alto sembrava un pennacchio chiaro che attraversava una vasta regione pianeggiante, denominata Amazonis Planitia. In realtà si trattava di un particolare tipo di tornado detto "dust devil", ovvero diavoleto di polvere: polvere che forma una sorta di colonna attorcigliata alta più di 800 metri e larga 30. Nell'emisfero settentrionale del pianeta rosso, lì dove si trova la regione osservata, è



in corso la primavera marziana: il suolo si riscalda ed è proprio in queste condizioni che possono prendere forma i diavoli di polvere. Grazie alle immagini ottenute dall'alto dalla sonda americana, è stato possibile ricostruire una visione tridimensionale del tornado. La sua altezza è stata misurata a partire dalla lunghezza dell'ombra che la colonna polverosa proiettava sul suolo.

UNA DOCCIA GHIACCIATA PER LA CASSINI

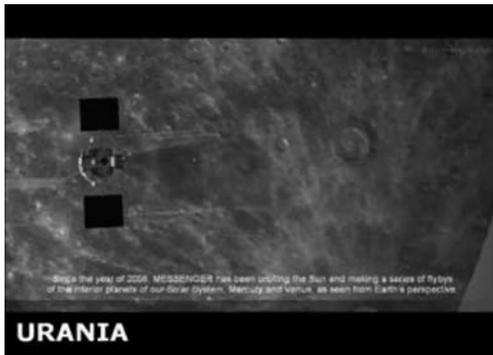
Lo scorso 27 marzo, la sonda Cassini ha sorvolato il Polo Sud di quella che forse è la più bizzarra delle lune di Saturno. Encelado ha una superficie ghiacciata che, in corrispondenza del Polo meridionale, presenta spaccature dalle quali fuoriescono spruzzi di ghiaccio vaporizzato. Fu la stessa Cassini, nel 2005, a fare la scoperta di questi imponenti geysers, nel corso di un passaggio ravvicinato. Il sorvolo effettuato nei giorni scorsi ha portato la sonda ad appena 74 chilometri dalla superficie, la quota più bassa mai raggiunta finora, quota che si abbasserà ulteriormente nel 2015, anno in cui è previsto un altro sorvolo a soli 25 chilometri di altezza.



za. Passando attraverso questi grandi sbuffi, la Cassini ha potuto, in un certo senso, "assaggiarli". Vapore acqueo, particelle ghiacciate, composti organici e anche sale: questi sono gli ingredienti identificati. Misure termiche rivelano che in prossimità delle crepe la temperatura è di -83 gradi. Secondo i ricercatori è probabile che al di sotto dello strato ghiacciato ci sia un oceano liquido, un ambiente ipoteticamente paragonabile a quello che si può trovare nelle profondità dei nostri oceani.

IL MERCURIO CHE NON TI ASPETTI

Tra tutti i pianeti del sistema solare sembrava il meno interessante, invece Mercurio ci sta regalando una sorpresa dietro l'altra. Soprattutto da quando la sonda americana Messenger gli sta orbitando attorno. A prima vista Mercurio sembra il gemello della Luna: un grigio deserto pieno di crateri e niente più. E finora, viste le sue piccole dimensioni, si riteneva che si fosse raffreddato rapidamente, divenendo presto un pianeta inerte. I dati raccolti dalla sonda Messenger hanno però dimostrato che, nonostante le dimensioni, l'attività geologica è andata



avanti molto più a lungo del previsto e in minima parte continua ancora oggi. Un altro risultato inatteso riguarda il suo nucleo, ovvero ciò che si trova nel cuore del pianeta, sembra essere avvolto da uno strato solido di ferro, caratteristica che gli altri pianeti rocciosi, Terra inclusa, non possiedono. Confermata inoltre la presenza di ghiaccio sul fondo di crateri molto profondi, dove non arriva la luce del Sole e la temperatura si mantiene sotto lo zero. Mercurio è quindi meno scontato di quanto si credesse e ci sarà molto da studiare prima di dare una spiegazione ai suoi inattesi segreti.

L'UNIVERSO ENERGETICO DI FERMI

Il satellite Fermi della NASA ha visto cose che noi umani non potevamo immaginare. Non si tratta di un film di fantascienza, ma della reale capacità di osservare l'Universo appartenente a occhi diversi dai nostri. Occhi sensibili alla radiazione gamma, molto più energetica di quella visibile sulla quale siamo sintonizzati noi. Fermi è specializzato nell'osservare stelle di neutroni in rapida rotazione, resti delle più imponenti esplosioni stellari e ciò che avviene dalle parti dei buchi neri

super massicci, ovvero i fenomeni più estremi dal punto di vista dell'energia in gioco. Di questi punti caldi dell'Universo, prima del lancio di Fermi, avvenuto nel 2008, ne erano stati individuati pochissimi, ma in appena tre anni di monitoraggio, il satellite americano ne ha scovati ben 500: tante sono le regioni dello spazio che si sono rivelate essere sorgenti di raggi gamma. Da quelle parti, in altre parole, succede qualcosa di estremamente energetico ma, per circa un terzo dei casi scoperti grazie a Fermi, non si è ancora riusciti a capire quali siano i meccanismi che generano la radiazione. Quindi per questi casi non è ancora stato trovato un collegamento chiaro con nessuno dei fenomeni energetici oggi conosciuti. Il satellite ha dunque gettato lo sguardo su un Universo miste-



VI
VII
VIII
X

rioso che nasconde scenari del tutto nuovi: cosa produce tanta energia? Forse sarà lo stesso Fermi a permetterci di scoprirlo nei prossimi anni.

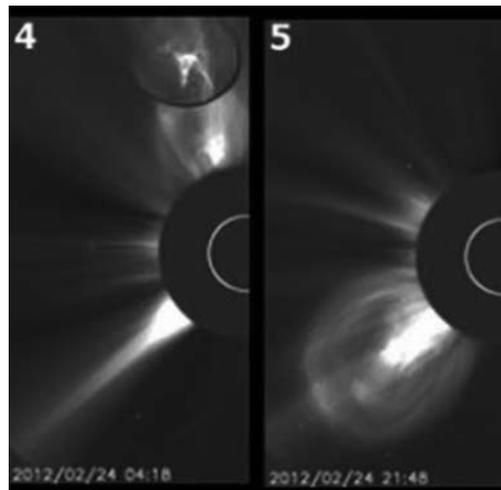
UNA MAPPA PER IO

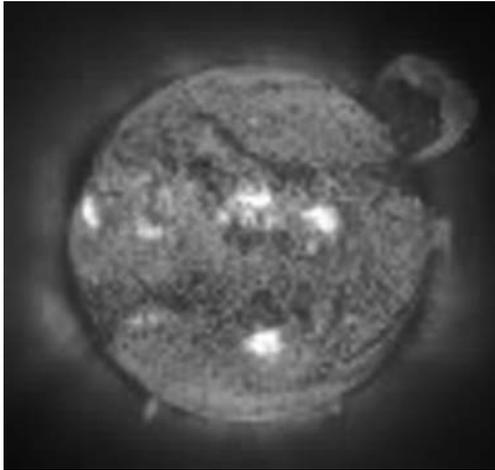
Poco più grande della Luna, ruota intorno a Giove mostrandogli sempre la stessa faccia: è Io, una delle quattro lune più grandi del pianeta gassoso, fra di esse la più interna. A causa di questa sua posizione risente dell'attrazione gravitazionale di Giove, ma anche di quella delle altre lune della famiglia, un po' come se si trovasse contesa in un tiro alla fune. Per questo motivo la sua superficie rocciosa è sottoposta a forze simili a maree, ma maree solide che provocano fratture esterne e riversamenti di magma fuso. In altre parole Io è teatro di una intensa attività vulcanica. Di questa sua irrequieta superficie è stata recentemente realizzata una mappa-

tura globale grazie alla quale è possibile orientarsi fra vulcani e zone calde. La cosa che sorprende è che su questo turbolento mondo ci sono molti crateri di tipo vulcanico, ma sono del tutto assenti quelli da impatto, quelli che vediamo in abbondanza sulla nostra Luna ad esempio. Di certo questo non significa che su Io non si schiantino meteoriti e frammenti rocciosi, ma piuttosto che il segno lasciato dal loro impatto viene cancellato dal continuo rimodellamento della superficie dovuto proprio all'attività vulcanica.

UN SOLE CHE ACCECA

Il Sole si è svegliato e qualcuno è rimasto accecato. La nostra stella sta attraversando una delle sue periodiche fasi di attività esibendo con maggiore frequenza fenomeni come macchie solari e brillamenti. A questi ultimi sono spesso associate anche le cosiddette emissioni di massa coronale: enormi





sbuffi di plasma, imponenti nubi di protoni ed elettroni sparati nello spazio. Il mese scorso una di queste emissioni, particolarmente energetica, ha raggiunto anche la Terra innescando spettacolari aurore polari, ma senza provocare danni rilevanti alle apparecchiature in orbita. Prima di raggiungere noi, tuttavia, l'ondata di particelle energetiche è passata dalle parti di Venere investendo la sonda europea che gli orbita intorno, Venus Express. In questo caso i problemi ci sono stati, eccome. I sensori di orientamento che permettono alla sonda di stabilire la sua posizione esatta tenendo d'occhio le stelle sono stati accecati. È un problema momentaneo, si pensa di poterli riparare, ma nel frattempo Venus Express ha bisogno di molta assistenza da Terra. Fa affidamento sui suoi giroscopi che la aiutano, per così dire, a mantenere l'equilibrio svolgendo una funzione che possiamo paragonare a quella dei recettori situati nell'orecchio umano. Questo però non basta a renderla autonoma. Il Sole attivo obbliga a un periodo di maggiore attività

anche i tecnici della missione che adesso si augurano ritorni tranquillo per un po', così da poter ridare la vista a Venus Express.

LO SPAZIO FA MALE ALLA VISTA

Nello spazio anche la vista umana può subire dei danni, questa volta non per colpa del Sole ma delle condizioni di microgravità. Il nostro corpo, i nostri organi, sono "progettati" per vivere in determinate condizioni di pressione, gravità e temperatura: se fossimo delle macchine, varie impostazioni andrebbero cambiate in vista di lunghe permanenze nello spazio. Non potendolo fare, il nostro organismo deve adattarsi come meglio può, senza riuscire a evitare certi indesiderati effetti collaterali. Oltre a conseguenze note, come l'indebolimento di muscoli e ossa, sembra che trascorrere lunghi periodi in orbita possa causare problemi anche alla vista. È ciò che emerge da uno studio effettuato su 27 astronauti con all'attivo in media 108 giorni di permanenza nello spazio. Sottoposti a risonanza magnetica hanno mostrato anomalie simili a quelle che si riscontrano nei casi di ipertensione endocranica e che possono far insorgere disturbi anche gravi alla vista. Questo è un altro dei rischi ai quali vanno incontro gli astronauti che si apprestano a trascorrere lunghi periodi in orbita, rischi da tenere ben presenti in vista delle future missioni spaziali.

La Carena: un asilo nido stellare

Anna McLeod

La nebulosa della Carena è un vero e proprio ammasso di grandi stelle comprendente anche Eta Carinae: una delle stelle più luminose nel cielo australe. Tutte nascono dalla grande quantità di nubi di gas presenti nella regione, grazie alle quali la nebulosa risulta essere una vera e propria culla di giovani stelle che nel visibile si fanno notare solamente grazie ai potenti getti di materia che emettono. Fino a poco tempo fa le sorgenti di queste emissioni non erano conosciute, ma, grazie a immagini nell'infrarosso della Carena, siamo stati in grado di dare loro un volto e un nome.

Il complesso della Carena

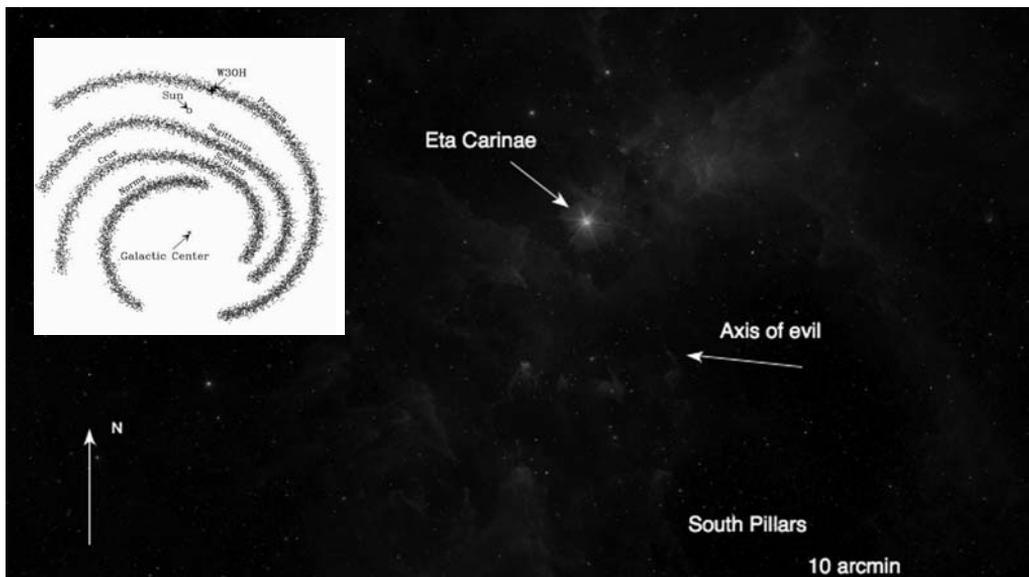
La nebulosa a emissione della Carena si trova nel braccio del Sagittario della Via Lattea a circa 2,3 kiloparsec dal nostro Sole ed è composta da diversi ammassi stellari aperti in

posizione centrale, composti da giovani stelle giganti.

Questi, grazie ai potenti venti stellari e alla radiazione UV delle loro stelle, stanno illuminando e spazzando via gran parte delle nubi gassose presenti nella regione, come si può ben vedere dalla seconda immagine.

Il complesso della Carena è la regione di formazione stellare più vicina a noi e la sua attività è molto intensa. Infatti sono stati già identificati ben otto ammassi stellari, tra i quali ad esempio Trumpler 14, 15 e 16.

Grazie al fatto che la nebulosa della Carena è molto vicina a noi e molto ben visibile (anche ad occhio nudo, ma solo dall'emisfero Sud) è attualmente oggetto di studio di molti gruppi di ricerca che la esaminano in quasi tutte le bande dello spettro elettromagnetico. La Carena è particolarmente interessante nella banda visibile, perché qui si vedono potenti getti



fuoriuscire dalle colonne e dalle nubi gassose. Ma è solo negli infrarossi che siamo in grado di scoprire da dove vengono queste emissioni: da giovanissime stelle, così giovani che il loro vento solare e la loro radiazione non hanno ancora spazzato via i resti di gas dai quali sono nate e che quindi le avvolgono, nascondendole.

Ma perché andare a cercare queste giovani stelle non ancora visibili? Beh, la teoria è questa: le enormi stelle degli ammassi centrali del complesso della Carena potrebbero essere la causa della vigorosa formazione di nuove stelle nella regione, proprio grazie al fatto che spazzano via il gas intorno a loro, comprimendolo in modo tale da innescare la formazione di una nuova popolazione di stelle. Vogliamo avere più informazioni possibili su queste nuove stelle per poter confermare il fatto che stelle adulte possano contribuire alla nascita di nuove generazioni.

Ma come nascono le stelle?

Su come nascono le stelle "normali" (ovvero simili al nostro Sole e non più massicce di circa 10 masse solari) la comunità scientifica, per una volta, sembra essere concorde. Quando all'interno di una nube di idrogeno molecolare vengono raggiunte alte densità, la forza di gravità in questa regione diventa così grande che il gas collassa per formare una protostella, che per crescere continua a raccogliere gas intorno a sé. Il materiale catturato, in un primo tempo, viene depositato in un disco di accrescimento. Quando le stelle sono ancora avvolte dalle nubi native, questi getti sono spesso l'unico modo di poterle vedere, perché sono così energetici che quando vanno a immergersi nella materia circostante formano curiose strutture, chiamate oggetti di Herbig-Haro.

Quando la protostella ha raccolto abbastanza materiale da raggiungere circa 0,07 masse solari, ha inizio la fusione nucleare. Se la stella non raggiunge questa soglia, rimane una così detta nana bruna.

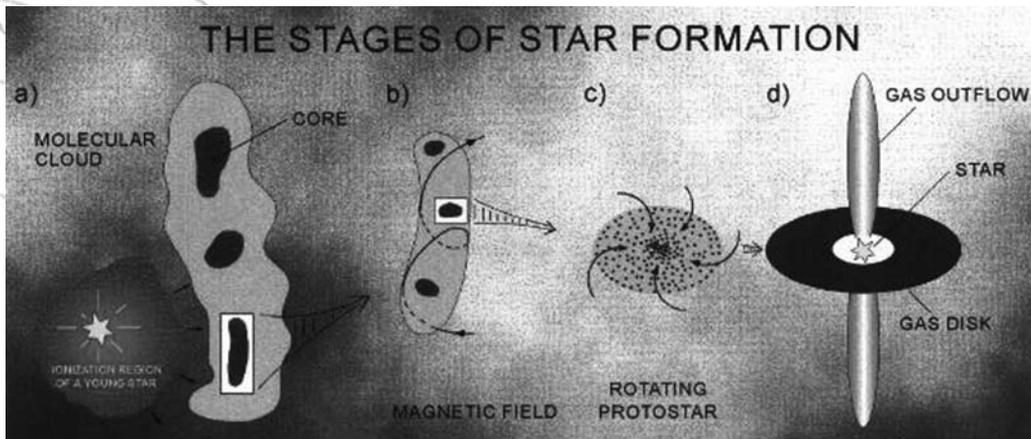
Con le reazioni nucleari ha inizio anche la produzione di vento solare e radiazione (soprattutto sotto forma di raggi UV). Una stella influenza quindi il suo ambiente circostante durante tutta la sua vita: dapprima grazie a potenti eiezioni, poi tramite vento e radiazione e infine, se la massa è sufficiente, esplose come una supernova e spazza via gran parte del suo vicinato.

Se le stelle grosse, quelle con più di 10 masse solari, si formano alla stessa maniera o meno, è ancora sotto dibattito. Visto che, secondo calcoli teorici, al di sopra di circa 10 masse solari la radiazione stellare non permette l'aggregazione di ulteriore materia, vi devono essere altri meccanismi che permettono il formarsi di stelle che possono arrivare a più di 100 masse solari.

Una di queste teorie, ad esempio, suppone che le stelle giganti potrebbero formarsi grazie a scontri e aggregazioni di stelle più piccole. Un'altra teoria ipotizza che queste nascano dai nuclei molto densi e incredibilmente massicci di una classe particolare di nubi, le "infrared dark clouds". Ciò significherebbe che ne derivano protostelle molto più grosse del normale, le quali poi attirano ancor più materia fino a diventare stelle giganti.

Neo-stelle: come scoprirle

Come già detto, le giovanissime stelle sono spesso occultate, nel visibile, dal gas illuminato dal quale sono nate e che ancora le circonda. Quindi servono altri metodi per identificarle.



Uno di questi è osservarle in altre lunghezze d'onda, come ad esempio nell'infrarosso, in modo da poter guardare attraverso gli strati di gas. Altrimenti è necessario cercare gli effetti secondari della nascita di stelle, come ad esempio i già nominati getti di materia.

Uno degli strumenti più amati dal mondo del giornalismo scientifico è il telescopio spaziale Hubble, perché produce immagini di incredibile nitidezza che si prestano ottimamente come "belle fotografie astronomiche".

Nel 2010 Smith et al. utilizzarono immagini di Hubble per andare alla ricerca di eiezioni nel complesso della Carena. I getti stellari sono particolarmente ben visibili quando vanno a colpire gas e polvere nelle vicinanze della stella, perché l'impatto ad alta energia crea un fronte di materiale "scioccato", visibile grazie alla linea di emissione H α . Nello spettro visibile i getti provenienti da giovani stelle ancora in accrescimento, che vanno ad immergersi nelle nubi circostanti, vengono chiamati oggetti di Herbig-Haro (HH). Smith e i suoi colleghi trovarono un gran numero di HH nella regione della Carena, 21 in totale più 17 candidati.

Ma le giovani stelle non si fanno notare solo grazie ai loro HH. Si sospetta che un'altra forma di interazione fra protostelle e neo-stelle con il loro gas circostante, causata da emissioni molecolari delle stelle, porta ad un surplus di emissione nella lunghezza d'onda di 4,5 micrometri (quindi nel vicino infrarosso). Cosa vuol dire? Vuol dire che, osservando immagini della Carena prese dal telescopio spaziale Spitzer nel vicino infrarosso in tre bande (ovvero 3,6 4,5 e 8 micrometri), si vedranno alcuni oggetti particolarmente evidenti in una delle bande. In termini di colore significa che questi oggetti appariranno verdi. Smith et al. hanno osservato la Carena anche nel vicino infrarosso solo per scoprire che ci sono strani oggetti verdi...

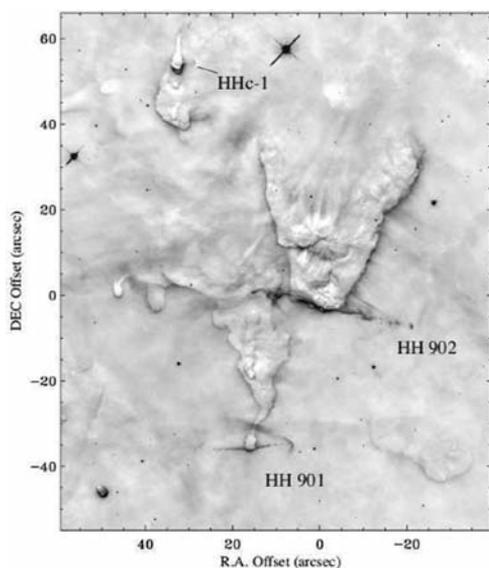
Misteriose chiazze verdi e l'asse del male

Durante gli scorsi anni, grazie a GLIMPSE, vennero identificati in varie regioni di formazione stellare degli estesi oggetti verdi, in gergo chiamati Extended Green Objects (EGO). La natura di questi oggetti verdi non è ancora completamente chiara, ma si pensa siano colle-

gati alle zone “scioccate” delle nubi molecolari, causate da emissioni di giovani stelle.

Nel 2010 Smith et al. identificarono ben quattro EGO nella Carena, più precisamente nella regione a Sud di Eta Carinae dove si trovano i così detti South Pillars (Colonne del Sud), ma a causa di dati mancanti non furono in grado di analizzare il resto della Carena per identificarne altri.

Grazie ai nuovi dati nell'infrarosso del telescopio spaziale Spitzer abbiamo potuto continuare la ricerca di EGO e ne abbiamo identificati tre mai visti in precedenza. È possibile vedere una versione a colori di questi tre oggetti nel nostro articolo: “Jet-driving protostars identified from infrared observations of the Carina Nebula complex”, di Ohlendorf et al. La banda di 4,5 micrometri di Spitzer, nella quale si vedono questi oggetti verdi, contiene diverse linee di emissione dell'idrogeno molecolare, che ven-

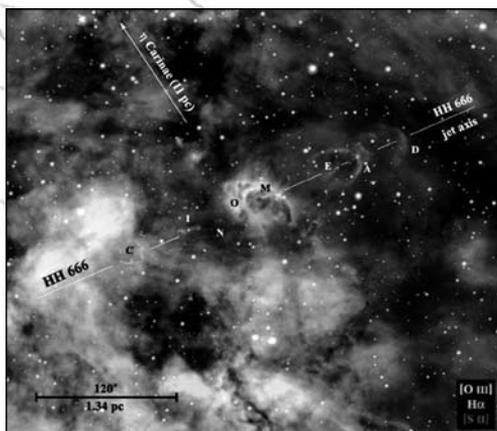


gono utilizzate come indice di presenza di gas “scioccato”. Per questo abbiamo motivo di credere che gli EGO scoperti altro non siano che getti di gas provenienti da giovani stelle o protostelle.

Smith et al. analizzarono la Carena anche nella banda visibile, grazie a dati del telescopio spaziale Hubble e identificarono 21 getti provenienti prevalentemente da nubi a forma di colonna (quindi di aspetto filamentoso) o dai bordi stessi delle nubi. Il nostro lavoro è poi stato letteralmente quello di seguire la traiettoria di questi getti nelle immagini di Spitzer (quindi nel vicino infrarosso) per identificare le loro sorgenti. Così abbiamo identificato le stelle originarie di ben 20 dei 21 getti! Uno degli esempi più spettacolari è il getto Herbig-Haro HH 666, affettuosamente chiamato dalla comunità scientifica “the axis of evil” (ovvero l’asse del male), per la sua enorme estensione di 3 parsec e per il suo fenomenale aspetto in immagini nel visibile.

Un fatto che colpisce è che molte delle giovani stelle che danno origine a getti sono posizionate alle estremità delle colonne di gas o ai bordi delle nubi. Queste colonne, così come le nubi, sono disposte intorno agli ammassi stellari centrali della Carena, contenenti molte stelle giganti. Il gas intorno a questi ammassi stellari viene continuamente modellato dai forti venti stellari e dalla radiazione delle grandi stelle, vi sembra quindi essere una chiara correlazione fra la presenza di questi enormi corpi e la formazione di nuove stelle.

Ma le nostre analisi sono andate oltre: nelle immagini di Spitzer abbiamo identificato altri cinque oggetti verdi, questa volta non di aspetto diffuso come quello degli EGO, ma di aspetto compatto, nitido. Sempre pensando al fatto che l’emissione verde in Spitzer è indice di materiale gassoso “scioccato”, abbiamo cercato



con successo possibili getti nelle vicinanze di questi oggetti verdi, ma nelle immagini ottiche di Hubble, concludendo che questi nuovi oggetti verdi sono possibili giovani stelle.

L'importanza del confronto

Fino al ventesimo secolo tutto ciò che c'era da imparare in campo astronomico proveniva dalla parte visibile dello spettro elettromagnetico. Al giorno d'oggi, come sappiamo, siamo in grado di analizzare le stesse fonti in molte altre bande, come i raggi gamma, i raggi x, l'ultravioletto, gli infrarossi e le onde radio.

Osservare un oggetto astronomico in diverse bande è molto importante, perché ogni lunghezza d'onda ci fornisce precise informazioni: ad esempio nella banda visibile siamo in grado di studiare stelle simili al Sole, nell'infrarosso osserviamo nubi, pianeti, nane brune e giovani stelle, nell'UV stelle molto calde e nane bianche, nelle microonde invece si fa notare la radiazione cosmica di fondo.

Partendo dal vicino infrarosso di Spitzer (col quale è possibile penetrare gli strati esterni

delle nubi di gas e svelare oggetti al loro interno) abbiamo allargato la ricerca degli oggetti trovati ad altre lunghezze d'onda: il lontano infrarosso (fino a circa 500 micrometri) e la banda visibile.

Fare osservazioni in diverse lunghezze d'onda non ha solo lo scopo di poter identificare oggetti visibili solo in certe bande, ma può dare importanti informazioni sulla natura di questi oggetti.

Oltre ai dati di Spitzer e Hubble abbiamo lavorato con dati del telescopio spaziale Herschel, del survey 2MASS (2 Micron All Sky Survey), di HAWK-I (High Acuity Widefield K-band Imager) e Laboca (Large APEX bolometer array).

Abbiamo osservato le fonti degli "HH jet" e degli EGO dalla banda visibile fino al lontano infrarosso per ottenere le così dette spectral energy distributions (SED) ovvero dei grafici che rappresentano la luminosità di un oggetto in funzione della lunghezza d'onda. Questo ci ha permesso di stabilire la natura delle fonti di getti ed emissioni, che sembrano infatti coincidere con giovani stelle con dischi di accrescimento.

Morale della favola

Tutto quello che abbiamo visto fino a qui indica principalmente una cosa: la nebulosa della Carena è una regione di formazione stellare molto attiva, presenta un grande numero di getti ed emissioni provenienti da giovani stelle e protostelle che si trovano ancora nella fase di accrescimento. Per arrivare a questo abbiamo osservato i getti, il loro effetto sul gas circostante, identificato le loro sorgenti, per poi osservarle in diverse lunghezze d'onda e da qui determinarne la natura.

Per ricavare ulteriori informazioni sugli oggetti trovati sarebbero necessari dati spettro-

scopici, grazie ai quali saremmo in grado di determinare con più esattezza l'età, la composizione chimica e la classe spettrale delle sorgenti dei getti.

Un'altra regione di formazione stellare molto interessante è quella di Orione, grazie alla quale gli astronomi hanno, nel corso degli anni, scoperto aspetti di vitale importanza riguardo alla formazione stellare. Queste scoperte si riferiscono al fatto che le stelle si formano nei nuclei di dense nubi molecolari di aspetto filamentoso e che questi nuclei si trovano spesso ai bordi di una nube, che molte giovani stelle hanno un disco di accrescimento e che grandi stelle giocano un ruolo nella formazione di nuove generazioni di stelle.

Grazie alle osservazioni della Carena si può vedere come le grandi stelle erodono e modellano le nubi di gas intorno a loro, creando formazioni come i South Pillars. I potenti venti stellari comprimono le nubi di gas creando nuove regioni ad alta densità e promuovendo quindi la formazione di nuove stelle!

Il lavoro su Carena non è sicuramente finito, anzi, c'è ancora molto da scoprire in questa regione che sembra essere una vera e propria fonte di informazioni sulla genesi stellare.

Per saperne di più

Meccanismi di formazione stellare:

- <http://www.ukaff.ac.uk/starcluster/>
Questo sito contiene diverse spettacolari simulazioni di formazione stellare, sia mediante collasso gravitazionale sia grazie a collisioni fra stelle
- http://coolcosmos.ipac.caltech.edu/resources/informal_education/videos.html
Questo link porta a diverse animazioni. La prima mostra l'esplosione di una supernova e la con-

seguinte formazione di nuove stelle in una nube vicina

- Wikipedia offre una semplice ma dettagliata spiegazione della formazione stellare

La nebulosa della Carena:

- <http://www.spacetelescope.org/videos/archive/category/nebulae/>
Il video "3D trip into the Carina Nebula" è un viaggio tridimensionale (virtuale, evidentemente) all'interno di una colonna di gas dalla quale emerge anche HH 666
- <http://cseligman.com/text/stars/carinanebula.htm>

Offre una bellissima collezione di immagini (soprattutto nel visibile) di Carena, insieme alle sue regioni più importanti

EGO e HH nella Carena:

Gli articoli qui elencati sono disponibili gratuitamente su arxiv.org e contengono immagini sia a colori che in bianco e nero.

- "Jet driving protostars identified from infrared observations of the Carina Nebula Complex", H. Ohlendorf, T. Preibisch, B. Gaczkowski, T. Ratzka, R. Grellmann, A. F. McLeod
- "The Carina nebula: a laboratory for feedback and triggered star formation", N. Smith e K. Brooks
- "HST/ACS H-alpha Imaging of the Carina Nebula: Outflow Activity Traced by Irradiated Herbig-Haro Jets", N. Smith, J. Bally e N. R. Walborn

Il Sole

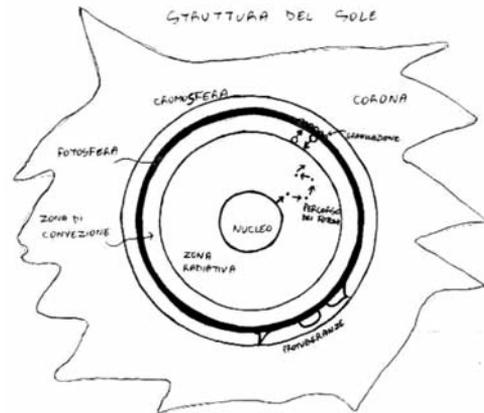
Partendo dagli strati più interni nel Sole si susseguono varie strutture: vediamole una a una.

Al centro c'è il NUCLEO con 160 mila chilometri di raggio, la temperatura di 15 milioni di gradi e la pressione di $2,334 \cdot 10^{11}$ bar. Queste condizioni sono tali da innescare i processi di fusione termonucleare tra i nuclei di idrogeno e dare origine a elio, con produzione di fotoni gamma. Se i fotoni gamma non incontrassero alcuna resistenza, raggiungerebbero la superficie del Sole in circa 2 secondi. Invece, i fotoni devono attraversare il plasma presente nella zona radiativa, che rallenta il loro cammino.

La ZONA RADIATIVA di 300 mila chilometri di spessore e la temperatura che va da 7 milioni a circa 2 milioni di gradi, dove i fotoni gamma prodotti nel nucleo urtano continuamente le particelle di gas ionizzato (plasma). Essi cedono energia alle particelle urtate e si degradano a fotoni con lunghezza d'onda superiore. Nonostante i fotoni viaggino alla velocità di 300 mila chilometri al secondo, a causa del numero elevatissimo di urti a cui sono sottoposti possono impiegare fino a 100 mila anni prima di raggiungere la zona convettiva.

Segue la ZONA CONVETTIVA di 200 mila chilometri di spessore. Alla base della zona convettiva la temperatura è leggermente più bassa di quella della zona radiativa, questo permette ad alcuni elementi pesanti (come carbonio, azoto, ossigeno, calcio e ferro) di trattenere parte dei loro elettroni, rendendo il plasma più opaco. Questo fenomeno rende più difficile il passaggio dei fotoni provenienti dagli strati più interni. Quando i fotoni arrivano sul confine tra zona radiativa e zona convettiva, le celle di gas assorbono i fotoni, si riscaldano e si muovono verso la superficie del Sole, trasportando il calore per convezione (effetto "pentola che bolle"). Le celle di gas caldo si muovono verso l'alto e raggiungono la superficie

Dott.ssa Stefania Ferrari



visibile del Sole, la fotosfera, espandendosi e raffreddandosi fino ad una temperatura di circa 6.000 gradi, mentre celle di plasma freddo scendono dalla superficie verso il basso riscaldandosi. Sulla superficie del Sole, le celle liberano il loro calore rilasciando i fotoni sotto forma di luce visibile.

LA FOTOSFERA

La fotosfera, alla sommità della zona convettiva, è la superficie visibile del Sole, ha lo spessore di 400 chilometri e la temperatura di 6.000 gradi. Su di essa è possibile vedere l'effetto del ribollire delle celle calde di gas che salgono in superficie (granulazione).

La fotosfera non appare uniforme ma presenta varie strutture osservabili in luce visibile.

Le macchie sono zone della fotosfera a temperatura più bassa rispetto a quella circostante. Sono in genere formate da una parte interna più scura (ombra) con temperatura di circa 4.000 gradi, circondate da una penombra di circa 1.000 gradi più calda. Si presentano solitamente in gruppi più o meno numerosi ed estesi e la loro forma dipende dalle perturbazioni che subisce localmente il campo magnetico solare.

Quest'ultimo risulta più intenso nella parte scura della macchia e meno intenso nella zona più chiara.

I gruppi sono raggruppamenti di macchie legate fisicamente tra di loro. A causa della continua variazione dell'intensità del campo magnetico, le macchie cambiano forma nel tempo, evolvendosi da un singolo piccolo poro ad un gruppo più o meno complesso, per poi disgregarsi e dissolversi.

È possibile osservare macchie solari anche ad occhio nudo, ovviamente con un adeguato filtro da tenere davanti agli occhi, se queste hanno almeno una superficie pari a mezzo millesimo di emisfero solare (cioè un diametro di 40-45 mila chilometri).

Le macchie visibili sul Sole sono i punti di affioramento delle linee di forza del campo elettromagnetico che normalmente si trovano al di sotto della fotosfera. In questi punti, il campo magnetico inibisce la risalita delle celle convettive calde, quindi la fotosfera risulta più fredda che non nella zona circostante e quindi appare di colore più scuro.

Al contrario delle macchie, le facole sono zone della fotosfera dove la temperatura risulta più alta e quindi appaiono molto brillanti. Anche le facole devono forma ed estensione all'interazione del campo magnetico con il plasma della fotosfera. La loro presenza può portare alla successiva formazione di macchie scure.

LA CROMOSFERA

La cromosfera è l'atmosfera del Sole. È uno strato di plasma rarefatto che avvolge la fotosfera, spesso circa 14 mila chilometri. La temperatura è molto elevata, va dai 6.000 gradi al confine con la fotosfera fino ai 10 mila verso il bordo esterno. La cromosfera è molto meno luminosa della fotos-

fera, per cui è possibile osservarla solo quando il disco solare è oscurato e questo si verifica ad esempio durante le eclissi totali di Sole. Un altro metodo per osservare la cromosfera è quello di utilizzare un filtro speciale che permette di eliminare la radiazione proveniente dalla fotosfera e di far risaltare solo quella cromosferica. Ciò è possibile dal momento che la fotosfera emette radiazioni di tutte le lunghezze d'onda mentre la cromosfera emette soprattutto fotoni di una particolare lunghezza d'onda, quella di 0,6563 micrometri, corrispondente al passaggio di un elettrone dal livello energetico $n=3$ al livello $n=2$ (transizione H α) nell'atomo di idrogeno.

Con un filtro in "luce H α " è possibile osservare al telescopio lo sviluppo delle protuberanze, esplosioni fotosferiche di gas ionizzato, quindi elettricamente carico, che a causa del forte campo magnetico solare viene trattenuto e spesso costretto a ricadere verso la fotosfera creando spettacolari evoluzioni ed enormi archi luminosi.

Esistono anche i più potenti brillamenti solari (solar flare). I flare sono enormi esplosioni di gas che dalla fotosfera si sviluppano verso la cromosfera e la corona. La maggioranza dei brillamenti è visibile soltanto osservando alcune particolari linee spettrali tramite filtri a banda stretta. Alcuni fenomeni tra i più brillanti e energetici possono rendersi visibili anche in luce integrale.

LA CORONA SOLARE

La corona è la parte più esterna e meno densa dell'atmosfera solare. Si estende dalla cromosfera nello spazio attorno al Sole fino ad una distanza di cinque raggi solari ed è molto meno brillante del disco solare. Per poterla osservare, come nel caso della cromosfera, è necessario attendere un'eclisse totale di Sole, oppure si deve utilizzare un coronografo, particolare strumento

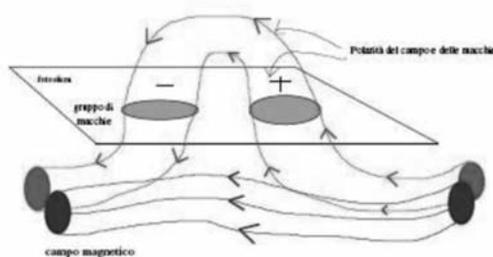
VI
VII
che ricrea artificialmente le condizioni di un'eclisse occultando il disco fotosferico.

X
La corona solare si presenta come un insieme di pennacchi, la cui forma varia nel tempo e nello spazio a causa dell'interazione del campo magnetico solare con i gas ionizzati in essa contenuti. Questi gas, in gran parte idrogeno ed elio, si trovano a temperature che superano il milione di gradi. Essi quindi sono completamente ionizzati, vale a dire che gli atomi di questi elementi chimici sono completamente privati dei loro elettroni.

Le zone scure che separano i singoli pennacchi sono chiamate buchi coronali e sono associate a linee di campo magnetico "aperte" che si trovano più di frequente ai Poli del Sole. Dai buchi coronali ha origine il vento solare che viaggia ad alta velocità. Il vento solare è un flusso continuo di particelle elettricamente cariche (plasma) che viene emesso dal Sole in tutte le direzioni. In particolari occasioni, quando sul Sole si verifica un'attività più intensa del solito, come ad esempio in seguito alla comparsa di un gruppo di macchie molto esteso, o potenti esplosioni di gas nella cromosfera, il vento solare è particolarmente potente. Arrivando a forte velocità nelle vicinanze della Terra, è in grado di interagire con il campo magnetico terrestre provocando delle vere e proprie tempeste magnetiche, che si manifestano, tra le altre cose, con l'apparizione di stupende aurore polari.

LO SPETTRO DEL SOLE

La radiazione emessa dal Sole è costituita da onde elettromagnetiche di tutte le lunghezze d'onda ma presenta un picco di intensità nel visibile, alla lunghezza d'onda a 0,5 micrometri, in corrispondenza del colore giallo. La radiazione del Sole si può studiare come se fosse la radiazione



di un corpo nero: in questo caso si può applicare la legge di Wien, la quale afferma che la lunghezza d'onda corrispondente al picco di intensità è inversamente proporzionale alla temperatura della fotosfera, così si ricava per il Sole una temperatura superficiale di 6.000 gradi.

LA ROTAZIONE DEL SOLE E IL CICLO DI ATTIVITA' SOLARE

Seguendo giorno dopo giorno uno stesso gruppo di macchie, ci accorgiamo che non solo questo muta di forma nel tempo, ma che cambia lentamente di posizione sul disco solare: esso sorge sul bordo, si muove lungo un parallelo e poi tramonta sul bordo opposto. Questo perché anche il Sole ruota su se stesso. Il periodo di rotazione del Sole osservato dalla Terra è di 27,25 giorni (detto periodo sinodico). Ma nello stesso tempo la Terra si muove lungo la sua orbita quindi, tenendo conto della velocità con cui la Terra percorre la sua orbita, la rotazione effettiva del Sole ha una durata di 25,35 giorni (periodo siderale).

Inoltre, il Sole non ruota su se stesso come un corpo solido, ma la sua velocità diminuisce con la latitudine (rotazione differenziale). Il periodo di rotazione all'equatore è più corto che ai poli (25 giorni contro 34).

L'equatore del Sole è inclinato di 7,25° sull'eclittica e il suo piano la interseca in due nodi in corrispondenza dell'8 dicembre e del 6 giugno. Quindi, in inverno-primavera vediamo l'emisfero e il Polo Sud del Sole, mentre in estate-autunno vediamo l'emisfero e il Polo Nord.

IL CICLO DELLE MACCHIE

Le macchie compaiono sempre all'interno di una fascia compresa tra le latitudini 40° Nord e Sud. Più precisamente compaiono alle latitudini maggiori, con il passare dei giorni aumentano di numero e grandezza, raggiungono un limite massimo di attività mentre migrano verso l'equatore e infine si esauriscono in prossimità di questo. Contemporaneamente, cominciano a comparire nuove piccole macchie ai bordi della fascia di latitudine 40° e così via.

Il ciclo dell'attività solare ha una durata media di undici anni, proprio per questo si parla di cicli undecennali. Il primo ciclo studiato è quello iniziato nel 1755, a cui viene attribuito convenzionalmente il numero 1. L'ultimo massimo di attività è stato registrato nel 2007 e attualmente ci troviamo nel ventiquattresimo ciclo.

Il ciclo undecennale è collegato alla variazione del campo magnetico solare che ogni undici anni inverte la polarità. Questo fenomeno si può verificare anche studiando la polarità delle macchie sulla fotosfera: infatti durante un ciclo nello stesso emisfero tutte le macchie precedenti nel senso della rotazione solare sono di un segno e quelle seguenti del segno opposto (legge di Hale sul ciclo magnetico del Sole). La situazione è opposta nei due emisferi e si inverte nel ciclo successivo. Quindi se durante il ciclo X, le macchie precedenti sono positive nell'emisfero Nord, saranno negative nell'emisfero Sud. Nel ciclo successivo X+1 le polarità delle macchie precedenti saranno invece negative nell'emisfero Nord e positive in quello Sud.

L'effetto del ciclo magnetico solare è evidente anche durante le eclissi di Sole: infatti la corona assume forme diverse a seconda dell'intensità e della forma del campo magnetico. Essa appare sferica e simmetrica durante i periodi di

massimo dell'attività solare e di forma schiacciata sull'equatore durante i periodi di minimo.

LA STIMA DELL'ATTIVITA' SOLARE

Si può stimare l'attività solare semplicemente conteggiando le macchie e i gruppi che queste formano sulla fotosfera. Infatti, come abbiamo visto, il numero delle macchie varia nel tempo ed è ciclico, con valori massimi e minimi che si alternano con un periodo di 11 anni.

Per tenere conto di tutti i dati raccolti sulle macchie solari, dal secolo XVIII in poi, gli astronomi studiano le variazioni temporali del numero di macchie solari per mezzo di un parametro fisico detto numero di Wolf (indicato con la lettera R) che si calcola secondo la seguente formula:

$$R = Kc (10 NG + NM)$$

dove

Kc: fattore di correzione (strumentale e di condizioni atmosferiche)

NG: numero di gruppi osservati

NM: numero di macchie complessive osservate

Bibliografia

- Piovan L., "Schede del manuale della Sezione Sole", U.A.I. Unione Astrofili Italiani
Bianucci P., "Il Sole", Giunti Editore, 1992
Godoli G., "Il Sole", in "Astronomia alla scoperta del cielo", volume secondo, Armando Curcio Editore, 1985
Piovan L., "Astronomia", 4, 20 (1991), "Metodologie osservative solari con l'uso del rifrattore", U.A.I. Unione Astrofili Italiani
Piovan L., "Astronomia", 5, 30 (1991), "Metodologie osservative solari con l'uso del rifrattore" (II), U.A.I. Unione Astrofili Italiani
Piovan L., "Astronomia", 6, 12 (2003), "Il Sole nel 2001", U.A.I. Unione Astrofili Italiani

Forse un racconto di un astrofilo testardo

Antonio Giovannangelo

"Tu, tu avrai delle stelle come nessuno ha... Quando tu guarderai il cielo, la notte, visto che io abiterò in una di esse, visto che io riderò in una di esse, allora sarà per te come se tutte le stelle ridessero. Tu avrai, tu solo, delle stelle che sanno ridere!"

Antoine Marie Roger de Saint-Exupéry

Sono nato e cresciuto nel cuore della Ciociaria, a un passo dalla casa natale di Vittorio de Sica, di Nino Manfredi, di Marcello Mastroianni, di tanti altri e, volando rapidamente a ritroso nel tempo, di San Tommaso d'Aquino e di Marco Tullio Cicerone. Ho avuto la grazia di crescere su una terra incontaminata che David Herbert Richards Lawrence (1885-1930), l'autore di "L'amante di Lady Chatterley", scelse come dimora proprio grazie alla sua natura primordiale. Lo scrittore trascorse un prolungato soggiorno a Picinisco, magico paese di fondovalle, dopo aver lasciato l'Inghilterra in seguito a una rovente e vibrante polemica scagliata contro la rivoluzione industriale che, a suo dire, aveva già intossicato e frantumato i luoghi della sua madrepatria.

Da piccolo, dunque, trascorrevi la quotidianità in un piccolo borgo arroccato su una collina che dal punto di vista ambientale e paesaggistico era vergine e puro, perché del tutto risparmiato dagli inquinamenti ambientali. Erano gli anni in cui gli anziani, venerabili depositari d'ogni sapienza, scrutavano attentamente la sera per prevedere l'indomani, le ore delle semine e dei raccolti.

È in quel piccolo nido che mi divertivo ad osservare il cielo che mi ghermiva e avvolgeva con cascate ineguagliabili e scintillanti di stelle, che mi cullavano e attraevano in variopinte danze di sentimenti e pensieri. Erano gli anni in cui la Luna mi seguiva passo a passo, era l'e-

poca in cui, con un balzo, l'acchiappavo con le mie dita minute. Jean Piaget, a proposito di quegli anni, parlerebbe di pensiero magico. Io ne facevo parte come ogni bambino ne fa o ne ha fatto parte. E fu così che iniziai ad amare il cielo, anzi il cielo. Ma oggi il cielo è stato soppiantato dal cielo, perché in un certo senso lo abbiamo chiuso, ingabbiato, reso angusto, ristretto. A parer mio non è solo una questione di accenti. E comunque, dicendo cielo e non cielo, non solo spediamo a quel paese i dizionari della lingua italiana, ma la verità cosmica limitandone l'immensità.

Ben lo so io che, per professione, lavoro con gli adolescenti: molti di loro non hanno l'abitudine di volgere lo sguardo all'in su - a tal punto il cielo s'è conchiuso! - tutt'al più sollevano gli occhi ad altezza d'uomo, quando addirittura non creano un incontro ravvicinato fra il mento e il petto in postura tanto contratta quanto depressa.

V'è che, restando nell'ambito a me familiare, per accompagnare i giovani verso una coscienza più elevata è ormai inevitabile collocare la Bellezza al centro del processo pedagogico, sulle onde solcate da Friedrich Schiller (1759-1805) in "L'educazione estetica dell'uomo" e camminando sulle tracce di Platone (428 a.C.-347 a.C.) che saldava, in un tutt'uno, il Buono, il Bello e il Vero.

Ben lo sapeva Immanuel Kant (1724-1804) quando affermava: "Il cielo stellato sopra di me, la legge morale dentro di me". Con l'interazione simmetrica fra il cielo stellato e la legge morale, Kant ci rammenta che la bellezza del cielo stellato è il fondamento della morale. Le parole d'altro canto racchiudono segreti spesso svelati: è il caso del termine "estetica", che in sé accoglie la parola "etica".

Crescendo vi fu poi l'epoca in cui mio fratello mi insegnò a distinguere alcune costel-

lazioni e la stella Polare che, a causa sua, per anni ho confuso con Alkaid.

Poi, durante gli anni scolastici che precedettero l'ingresso all'università, venne lo studio dell'astronomia e molti anni dopo l'osservazione delle costellazioni, in piacevole compagnia, nel cantone di Basilea dove, a metà degli anni 80, ho risieduto per un biennio per ragioni di studio.

Seguirono quindi gli anni in cui mi nutrii, con porzioni pantagrueliche, di letture di astronomia, di Zen, di spiritualità, di esoterismo, quello storico, e d'ogni cosa. Proiettandomi in sempre più affannosa ma antica corsa verso possibili spiegazioni, o accettabili risposte, sugli arcani dell'esistenza e sulle origini dell'universo.

Dopo un quindicennio di studio matto e disperatissimo – a questo punto non mi resta che confidare nella benevolenza del buon Leopardi – fu il periodo della stasi, almeno lungo i solchi del cielo stellato, fatta eccezione per le osservazioni serali ad occhio nudo, che mi seguono fraternamente dalla più tenera fanciullezza.

Alle soglie dei sessanta, complici anche le mie nipotine, mi sono di nuovo rivolto all'astronomia, anzi all'astrofilia, con la consapevolezza di chi non parte da meno 10 ma da zero. Non è poco.

Mi sono, quindi, dotato di due telescopi, un 127 e un 300 mm, di uno SkyScout, e di altre agevolazioni tecnologiche. Ma, ahimè, dopo aver provato e riprovato a scrutare il cielo, con le sofisticate attrezzature appena citate, ho dovuto arrendermi all'evidenza: amavo il cielo, ma non lo conoscevo. Lo avevo sempre guardato ma, se si eccettuano alcune costellazioni, io della sfera celeste proprio non avevo cognizione.

Avevo, però, fatto un passo avanti. Un



passo degno d'un gigante: avevo capito che bisognava ripartire dalla conoscenza della volta celeste ad occhio nudo. Sono seguite letture di testi divulgativi, incontri di luoghi e contesti internetiani, eccetera. Non bastava. Passare dalle letture, dalle rappresentazioni virtuali, al riconoscimento degli astri, il balzo, sera dopo sera, mi sembrava un'inutile ed estenuante fatica di Sisifo. Mi occorreva ben altro: avevo l'insostituibile bisogno di trovare un maestro, una guida che avesse voglia di istruire un allievo volenteroso ma limitato, su come orientarsi lungo i luminescenti e iridescenti sentieri stellari. Cerca e ricerca i miei titanici sforzi continuavano a cozzare contro il nulla finché una sera, navigando in Internet, approdai per caso (ma esiste il caso?) su un'isola inaspettata e felice. L'isola dell'Osservatorio Gian Domenico Cassini di Perinaldo: l'isola che – nel campo della divulgazione astronomica – c'è. E sopra di essa vivono persone che hanno un'ineguagliabile passione per la conoscenza, vaste competenze, limpida umiltà di parole, di gesti e sguardi.

E così durante le vacanze carnescalesche mi sono recato in quel luogo, dopo un intenso scambio di corrispondenza informatica con Marina, affabile e incomparabile Signora dell'Osservatorio che, nonostante le sapienti testimonianze di vita, di scienza e conoscenze

astronomiche, conserva un'umiltà di parole e modi, che sono tipici di coloro che sanno davvero e che sapendo dispensano e donano i loro insegnamenti con didattiche magistrali e con modulazioni emotive di insuperabile bellezza e semplicità.

Si dice che Albert Einstein spiegasse a ognuno la Teoria della Relatività partendo dalla percezione chiara ed esatta delle possibilità e delle limitazioni culturali di chi gli stava davanti. Marina, nel fare divulgazione astronomica, è come colui che ha rivoluzionato i modi di concepire e intendere il pensiero scientifico.

Non meno dicasi dei suoi affezionati collaboratori: Stefania, Marco e Nicolò.

Il corso da me seguito e disegnato in anticipo con la collaborazione di Marina, si è solidamente articolato sui seguenti temi e contenuti:

- Come orientarsi nel cielo notturno: introduzione all'osservazione astronomica. L'osservatore e la sfera celeste. Il movimento apparente della sfera celeste. – Traguardo tagliato!
- La conoscenza a occhio nudo sia delle costellazioni sia dei pianeti (Venere, Giove e Marte) visibili in quel periodo e delle stelle più conosciute. – Traguardo tagliato!
- L'osservazione col telescopio (coi telescopi, invero) e col binocolo e lezioni utili nel planetario. – Tecniche apprese!
- Il Sole e l'osservazione col telescopio solare. Osservazione delle macchie solari, delle facole e delle protuberanze. – Osservazioni riuscite, con gioiosa partecipazione da parte dello scrivente!
- Osservazione diurna di Venere. – Grande sorpresa del corsista, che mai avrebbe pensato che la dea dell'amore mostrasse le sue irresistibili grazie anche di giorno!

- Le stelle: colore e classificazione, stelle singole, binarie, multiple, variabili, ammassi stellari aperti e globulari, evoluzione stellare. – Traguardo raggiunto e sudato!
- Le nebulose e le galassie. – Terra esplorata e da esplorare ulteriormente!
- Come programmare in modo intelligente e ragionato le osservazioni serali. – Meta ambita e conquistata! Ma altre vette già si configurano all'orizzonte.

Il corso era strutturato in modo semplice ed essenziale, teoria di giorno, teoria e pratica di sera. Puntuale, al secondo, l'inizio di tutte le lezioni: ampia disponibilità, invece, a sfiorare sul tempo prefissato. Le spiegazioni si protraevano fino al pieno soddisfacimento dell'allunno partecipante, ben al di là di ogni ragionevole e giustificata fiscalità oraria.

Piacevoli anche i momenti di ristoro, a base di caffè, infusi, succhi di frutta, biscotti e cioccolatini.

All'Osservatorio Gian Domenico Cassini si è viziati, sia dalla preparazione e generosità dei maestri, sia dal senso di signorile ospitalità che pervade la struttura dei corsi.

Da non trascurare, inoltre, la cornice: la bellezza del luogo. Il borgo ha dato i natali a tre grandi astronomi, nonostante l'esiguità numerica degli abitanti che lo hanno popolato nel corso dei secoli. A Podium Rainaldi hanno visto la luce: Gian Domenico Cassini (Perinaldo 1625-Parigi 1712), Giacomo Filippo Maraldi (Perinaldo 1665-Parigi 1729), Giovanni Domenico Maraldi (Perinaldo 1709-Perinaldo 1788).

Tornando al corso: quale il raccolto sui solchi arati del cielo stellato? Quali i frutti celesti raccolti, mangiati e assimilati? Con quali e quante ricchezze sono ritornato a casa? A cosa m'è servito, insomma, un corso intensivo di astronomia elementare?

Cominciamo col dire che la conoscenza è il pomo proibito di ancestrale memoria, è il peccato originale.

A tale proposito, non ricordo quale dei due pilastri della storia della psicoanalisi, se Wilfred Ruprecht Bion (1897-1979) o Donald Woods Winnicott (1896-1971), compara il raggiungimento della conoscenza a una rapina, a un furto compiuto a piene mani e con agile arroganza e destrezza. Insomma per cogliere il frutto proibito della conoscenza bisogna osare e, osando, essere degli agili predatori prendendo a modello Indiana Jones. Se così è, io ho fatto centro! Sono ritornato con un aureo bottino di preziosissime stelle, di galassie, d'ogni bellezza macro-cosmica, mettendo a segno un colpo grosso, sotto gli occhi complici dei miei quattro insegnanti.

Ai Magnifici Quattro vada la mia gratitudine, il mio pensiero riconoscente!

Ora, quando scruto il cielo, non riconosco soltanto i carri dell'Orsa Maggiore e di quella Minore, Cassiopea e Orione, ma individuo Cefeo, il Drago, la Giraffa, l'Auriga, e tante altre mirabili geometrie serali. Distinguo i pianeti visibili ad occhio nudo. Che meraviglia! Capisco finalmente perché, se guardo verso Sud, la sfera celeste "gira" in un certo modo, se miro a Nord, in un altro. Ho capito la legge di Coriolis, ho finalmente in chiaro perché, se la Terra ruota attorno al suo asse, io non l'avverto. Non l'avevo mai compreso con la stessa esattezza e luminosa consapevolezza che ho conquistato a Perinaldo. Per comprenderlo così a fondo ci ho impiegato sessantanni, ma ce l'ho fatta.

E poi è risaputo: non è mai troppo tardi. D'altra parte il ritardo nell'afferrare il mistero potrebbe essere giustificato dal fatto che, quand'ero bambino, potevo guardare la televisione presso la dimora di un nobile la cui pa-

rentela, nel corso del XVIII secolo, s'era unita a quella d'un Re di Napoli – un Ferdinando Tal dei Tali – e, puntualmente, con il buon Virgilio e la caritatevole Donna Pia seguivamo una trasmissione che, se memoria non m'inganna, si intitolava proprio "Non è mai troppo tardi". Trasmissione istruttiva che seguivo con piacere però, a dirla tutta, preferivo Rin Tin Tin.

Da non dimenticare la cornice in cui gli insegnamenti mi sono stati impartiti, il borgo di Perinaldo, alias il Poggio delle Stelle, dove l'astronomia e con essa la comunicazione delle conoscenze che le appartengono, hanno trovato degna e ineguagliabile casa.

Magnifico il Poggio delle Stelle che, in chiusura, torno a ridipingere con le parole di un viaggiatore inglese che, alla fine del XIX secolo, così scrisse:

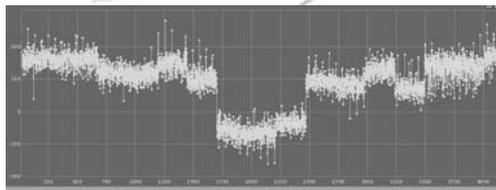
"Immaginate un grande e splendido anfiteatro di alture, in forma all'incirca di un ferro di cavallo, i fianchi ammantati di verde; pini e castagni sui pendii più alti, immensi vigneti più in basso, ove i terrazzamenti bene ordinati assomigliano a file di posti per milioni di spettatori in un grandioso spettacolo degli Dei. L'estremità orientale di questa imponente arena si estende lontano lungo la valle sino al punto in cui lo zaffiro blu del Mediterraneo colma tutto l'orizzonte. Pressappoco nel mezzo di questo anfiteatro, verso il limite superiore, corre una gioiata ondulata disposta quasi ad angolo retto, e, arrampicandosi lungo la parte più elevata, coronandone la sommità, aggrappandosi ai dirupi scoscesi, crogiolandosi al sole del pieno mezzogiorno, troneggiando alto al di sopra di qualsiasi rivale, si trova il paese di Perinaldo..."

Citazione tratta da: "Un'avventura tra le stelle", di Anna Cassini, Vallecrosia, luglio 1998, pagina 7.

di 15,2 magnitudini

perto solo nove anni prima e che quindi si sapeva poco dei suoi parametri orbitali. In realtà questo puntino luminoso era già stato fotografato nel 1954 ma nessuno si era mai accorto della sua presenza. Grazie a queste vecchie immagini si è potuto allungare l'arco osservativo e conseguentemente accrescere la precisione del calcolo dell'orbita rendendo possibile l'evento positivo dello scorso anno. Fino ad oggi vi sono solo 295 misure astrometriche di Quaoar. Cosa normale per un oggetto con una luminosità che si aggira quasi sempre attorno a magnitudine 20.

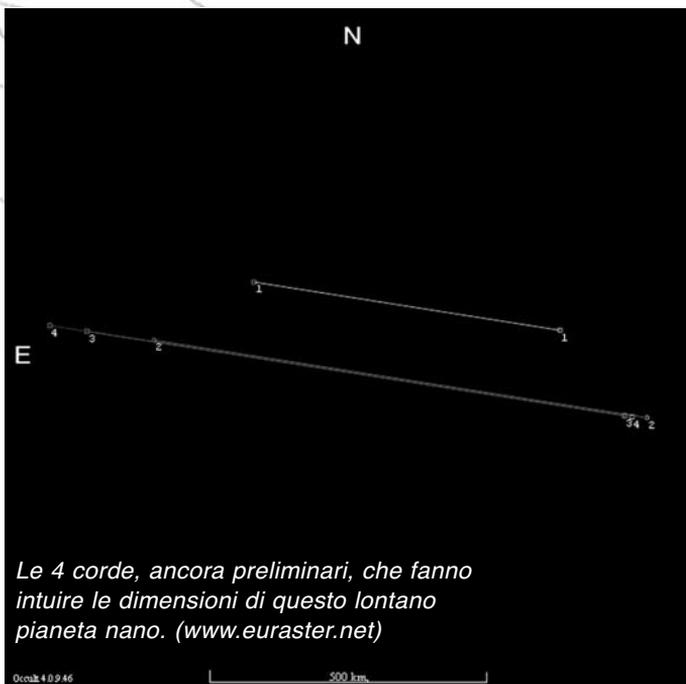
Venerdì 17 febbraio alle 04:50 il suono della sveglia mi strappa dal sonno. Mi accingo ad osservare la prevista occultazione con qualche dubbio e qualche speranza. Dubbi dati dalla difficoltà legata alla bassa luminosità della stella, speranze alimentate dal fatto che la prevista traccia disegnata sull'Europa sembra essere certa. Dalla finestra della cucina do un'occhiata al cielo: appare velato. C'è solo qualche stellina ma forse gli occhi sono ancora assonnati. Mi vesto e percorro i pochi metri che mi separano dal telescopio. Il cielo è effettivamente molto fosco e a Sud la costellazione dello Scorpione mostra solo le sue stelle principali. Sono un po' deluso, poiché la sera precedente il cielo dispensava promesse migliori. Eseguo la solita procedura che precede l'osservazione: ci vogliono solo alcuni minuti. Il campo è poco elevato a Sud-Est e proprio in quella zona il cielo appare maggiormente coperto. La magnitudine limite ad occhio nudo si aggira attorno a 3. Mi accorgo che dovrò usare il massimo tempo d'integrazione concesso dalla videocamera: 10,24 secondi. Anche con quest'intervallo, sul monitor non vedo assolutamente la stellina di 15,2 mag visuali che verrà forse occultata da Quaoar. Le immagini sono però stabili e una quindicina di minuti prima dell'evento inizio la registrazione.



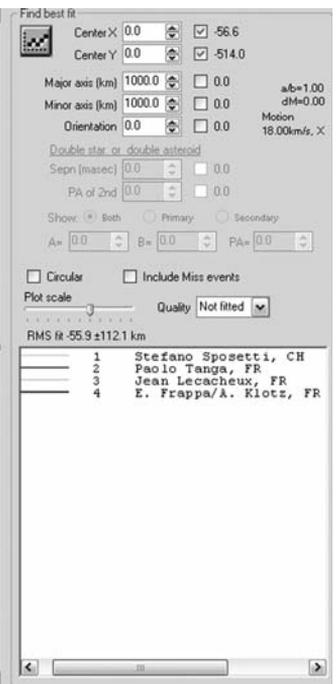
La caduta di luce della stella dovuta al transito di Quaoar.

Getto ancora uno sguardo allo schermo e al cielo e poi rientro in cucina a bere qualcosa di caldo. Mezz'ora dopo spengo l'attrezzatura. Un po' deluso scarico la posta elettronica. Leggo che anche qualcun altro ha avuto un cielo impietoso. Controllo velocemente le immagini registrate ma non sono ancora sveglio. La stella non la vedo. Dubbioso ritorno a sdraiarmi e spero che l'alba mi colga in miglior forma.

Durante la giornata gli email definiscono meglio il quadro di coloro che hanno voluto alzarsi a vedere il fenomeno. La maggioranza ha avuto un cielo coperto (tra loro anche Francesco Fumagalli, a Carona). La sera ho il tempo di analizzare le immagini con maggior cura. Giocando con la luminosità e il contrasto, mi accorgo che nella zona di cielo interessata (la stellina è veramente al limite della rilevazione) l'intensità diminuisce un poco e, dopo 3 intervalli di 10,24 secondi, risale nuovamente. Ad occhio la caduta di luce non si vede molto bene ma facendo passare il film nel software d'analisi il risultato sembra non lasciare dubbi. Il grafico accerta che l'occultazione è proprio avvenuta ed è durata all'incirca 30 secondi. Rifaccio il grafico diverse volte modificando alcuni parametri ma l'andamento è sempre lo stesso: c'è sempre quella caduta di luce di 30 secondi. L'evento è stato positivo, dunque. Sono contento e spero che molti altri l'abbiano ottenuto.



Le 4 corde, ancora preliminari, che fanno intuire le dimensioni di questo lontano pianeta nano. (www.euraster.net)



Dopo qualche giorno mi accorgo che solo 3 postazioni hanno avuto fortuna, tutte localizzate nella Francia del Sud: Jean Lecacheux, Paolo Tanga e il duo Eric Frappa & Alain Klotz. Questi tre osservatori hanno misurato una caduta di luce di una sessantina di secondi e le loro corde sono quasi sovrapposte. L'osservazione fatta dal Ticino si pone 130 chilometri più a Nord ed è interessante poiché può aiutare a valutare meglio le dimensioni di Quaoar. Qualche giorno dopo, in effetti, sono sollecitato da alcuni professionisti ad inviar loro il mio file video. Lo analizzeranno con i propri software.

È trascorso un mese dall'evento e dagli astronomi non ho ancora ricevuto risposta. Le quattro corde, peraltro preliminari, sono state pubblicate sul sito www.euraster.net. La loro dis-

posizione fornisce un'idea della grandezza di questo pianeta nano.

Intanto il tempo scorre e le occasioni per misurare Quaoar si fanno sempre più rare per l'emisfero boreale. Al momento si trova molto basso sull'orizzonte in una zona che lo rende visibile solo prima dell'alba. Solo il 17 aprile 2012 sarà possibile vederlo di nuovo transitare di fronte ad una stella, questa volta sufficientemente brillante. Sarà forse quella, la ghiotta occasione per "prendere le misure" di questo lontano corpo orbitante, anche lui come noi, attorno al Sole.

Rapporto occultazioni asteroidali 2011

Stefano Sposetti

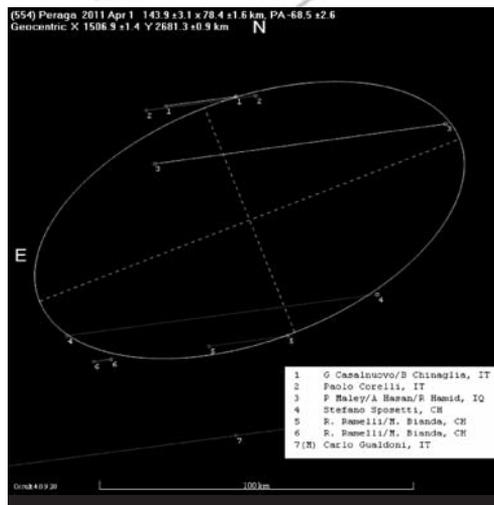
Grande! Siamo un grande gruppo! Sia per il numero dei componenti, sia per il numero delle osservazioni svolte.

Nel 2010 gli osservatori erano quattro. Durante l'anno 2011 si sono aggiunti Michele Bianda, Yuri Malagutti, Marco Nobile, Darja Nonats, Alberto Ossola e Renzo Ramelli. Abbiamo osservato poco meno di 40 occultazioni (come nel 2010) e 6 eventi sono stati positivi (nel 2010 erano stati 5).

La distribuzione dei siti osservativi sul nostro piccolo territorio è buona ed è importante per coprire il più possibile le tracce al suolo. È vero: mancano osservatori nel Nord del Ticino, ma quella zona può essere coperta con spostamenti mirati in caso di previsioni promettenti. Purtroppo nemmeno nel resto del territorio nazionale ci sono persone che si dedicano a questa specifica attività.

Ecco gli eventi positivi del 2011.

- (144) Vibia - 25 gennaio - positiva! Raramente le occultazioni sono di questo tipo: stella brillante (9,9 mag visuali) e in prima serata. Questa occultazione è stata seguita da sette di noi ed è stata descritta e illustrata sulla copertina del numero 212 di "Meridiana".
- (554) Peraga - 1 aprile - positiva! Bellissima occultazione con una doppia caduta di luce misurata da Michele e Renzo con il telescopio...solare dell'IRSOL!
- (42) Isis - 3 maggio - positiva! Quattro corde misurate in Europa.
- (4709) Ennomos - 11 agosto - positiva! Tre corde misurate in Europa.
- (895) Helio - 20 settembre - positiva! Due soli eventi positivi in Europa.
- (198) Ampella - 29 dicembre - positiva! L'occultazione, raccontata sul numero 217 di "Meridiana", è stata misurata da tre di noi. Non era facile a causa dell'orario (le tre di notte), del



Il 1. aprile 2011 durante l'occultazione di (554) Peraga, Michele Bianda e Renzo Ramelli hanno misurato un doppio calo di luce. (C) Euraster.net

freddo, della stella debole e della piccola caduta di luce, ma la fortuna ci ha aiutato: l'ombra dell'asteroide ha seguito la prevista traccia al suolo e il cielo è stato sereno. Quattro corde targate CH.

Numero delle occultazioni negative (neg) e positive (pos) osservate da membri del gruppo e inviate al sito EURASTER.NET

Michele Bianda/Renzo Ramelli	1 pos
Francesco Fumagalli	2 pos
Carlo Gualdoni	2 neg, 1 pos
Yuri Malagutti	1 pos
Andrea Manna	2 neg, 1 pos
Marco Nobile	1 pos
Darja Nonats	1 neg
Alberto Ossola	2 pos
Stefano Sposetti	36 neg, 6 pos

X

shop online



www.bronz.ch

Con l'occhio all'oculare...

Monte Generoso

Il Gruppo Insubrico di Astronomia del Monte Generoso organizza le seguenti serate di osservazione per il pubblico:

sabato 5 maggio

(Venere e Marte, Bootes ed Ercole)

sabato 12 maggio

(Saturno e Marte, Gemelli e Auriga)

sabato 19 maggio

(ammassi globulari M3, M13, M92, Vergine, Bootes e Chioma di Berenice)

sabato 26 maggio

(Luna, Marte e Saturno, Vergine e Leone)

sabato 2 giugno

(M13, M92 e M57)

sabato 9 giugno

(Marte, Saturno, costellazioni di primavera)

sabato 16 giugno

(Marte, Saturno, Triangolo Estivo)

sabato 23 giugno

(Marte, Saturno, costellazioni di inizio estate)

sabato 30 giugno

(Marte, Saturno, M57, M27, costellazioni estive)

sabato 7 luglio

(Marte, Saturno, Via Lattea, costellazioni estive)

sabato 14 luglio

(Marte, Saturno, costellazioni estive)

sabato 21 luglio

(Marte, Saturno, costellazioni estive)

sabato 28 luglio

(Luna al Primo Quarto, Marte, Saturno, Scorpione, Sagittario)

Le serate si svolgeranno solo con tempo favorevole. Salita alle 19h15, discesa alle 23h15. Prenotazione obbligatoria presso la direzione della Ferrovia del Monte Generoso (tel. 091.630.51.51) oppure scrivendo a info@montegeneroso.ch. Il ristorante provvisorio e la caffetteria sono agibili.

Nei giorni di **domenica dal 6 maggio al 30 settembre 2012**, dalle ore 14h15 alle 16h30, se le condizioni atmosferiche lo permetteranno sarà possibile osservare il Sole con il nuovo Telescopio Lunt da 152 mm di diametro dotato di filtro H- α .

Calina di Carona

I giorni previsti per l'osservazione sono, in caso di tempo favorevole, a partire dalle 21h00:

i primi venerdì del mese

(se festivo, il venerdì seguente)

sabato 16 giugno

Osservazioni del Sole:

domenica 20 maggio (dalle 14h00)

domenica 27 maggio (dalle 14h00)

domenica 17 giugno (dalle 10h30 alle 13h)

domenica 24 giugno (dalle 10h30 alle 13h)

L'Osservatorio è raggiungibile in automobile. Non è necessario prenotarsi. Responsabile: Fausto Delucchi (079-389.19.11).

Monte Lema

È entrata in funzione la remotizzazione/robotizzazione del telescopio. Per le condizioni di osservazione e le prenotazioni visitare il nuovo sito: <http://www.lepleiadi.ch/sitonuovo/>

Per questi tre mesi non sono pianificate osservazioni in cupola per il pubblico.

Sono previste a Tesserete le consuete serate con osservazioni astronomiche.

Specola Solare

È ubicata a Locarno-Monti nei pressi di MeteoSvizzera ed è raggiungibile in automobile (posteggi presso l'Osservatorio).

Per tutto il 2012 alla Specola viene sospesa l'organizzazione delle serate del CAL a causa dei lavori di ristrutturazione della stazione a sud delle Alpi di MeteoSvizzera.

Effemeridi da maggio a luglio 2012

Visibilità dei pianeti

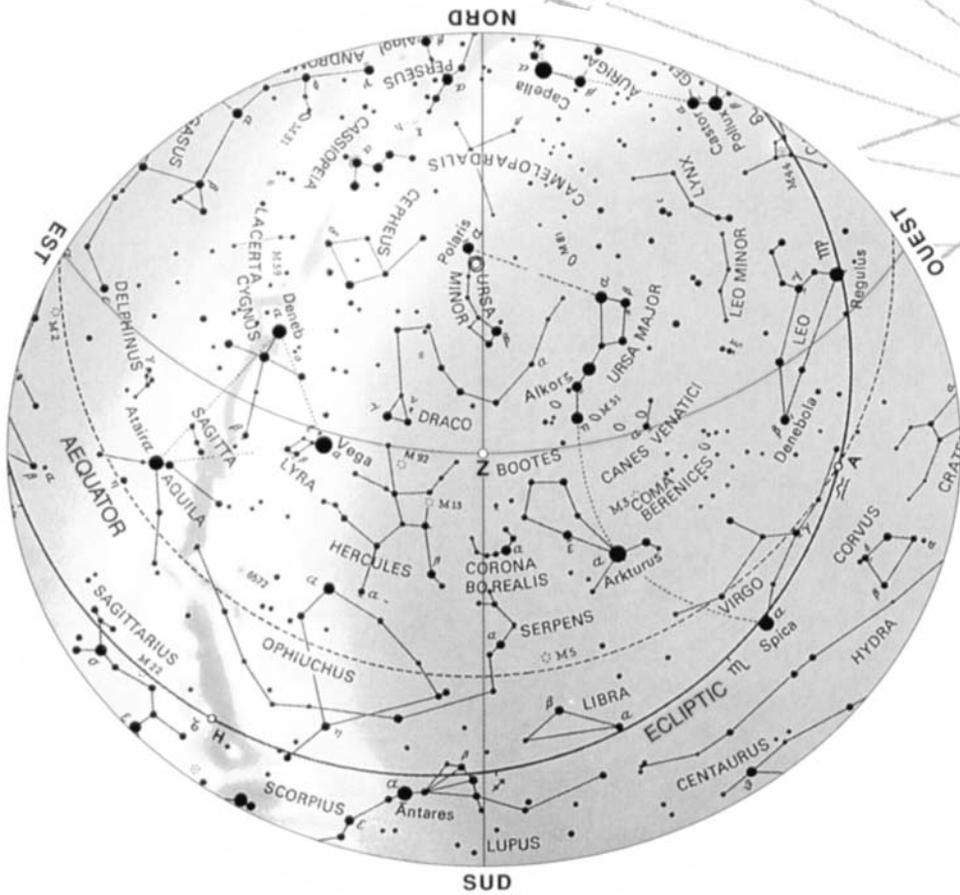
MERCURIO	Invisibile in maggio, ricompare alla sera in giugno dove rimane visibile fino a circa metà luglio.
VENERE	Si avvicina sempre di più al Sole, ma rimane visibile di sera fino all'ultima settimana di maggio. In congiunzione eliaca il 6 giugno, riappare al mattino nella seconda metà del mese e rimane poi sempre visibile .
MARTE	Visibile tutta la notte in maggio, tra le stelle della costellazione del Leone, quindi nella prima parte della notte nei due mesi seguenti.
GIOVE	È in congiunzione eliaca il 13 maggio, quindi invisibile per tutto il mese, riappare poi al mattino e rimane visibile per i due mesi seguenti.
SATURNO	Visibile tra le stelle della Vergine durante quasi tutta la notte in maggio, nella prima parte della notte in giugno e luglio.
URANO	Visibile tra le stelle della costellazione dei Pesci al mattino in maggio e giugno, quindi nella seconda metà della notte in luglio.
NETTUNO	Visibile al mattino in maggio, poi nella seconda metà della notte in giugno e luglio, tra le stelle della costellazione dell'Aquario.

FASI LUNARI



Luna Piena	6 maggio,	4 giugno,	3 luglio
Ultimo Quarto	12 maggio,	11 giugno,	11 luglio
Luna Nuova	21 maggio,	19 giugno,	19 luglio
Primo Quarto	28 maggio,	27 giugno,	28 luglio

Stelle filanti	Lo sciame delle Aquaridi è attivo dal 19 aprile al 28 maggio, con un massimo il 5 maggio e una frequenza oraria fino a 60 meteore.
Eclisse di Sole	Anulare il 20-21 maggio: visibile in Asia e nel Nord America, invisibile da noi.
Eclisse di Luna	Parziale il 4 giugno tra le 12h e le 14h, invisibile da noi.
Transito di Venere	sul disco solare il 6 giugno. Da noi si potrà osservare solo la parte finale del fenomeno (3° e 4° contatto) col Sole sorto un'ora prima dall'orizzonte orientale. Ora del sorgere all'orizzonte teorico: 5h30 ca.
Occultazione di Giove	da parte della Luna il 15 luglio dalle 3h36 alle 4h14.

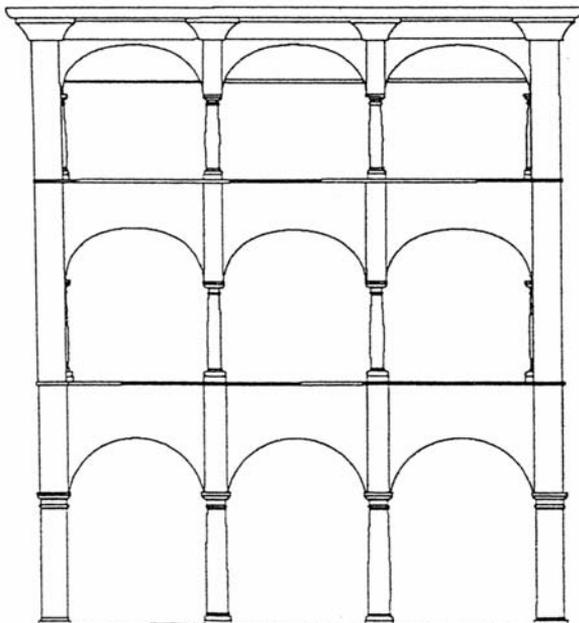


12 maggio 02h00 TL

12 giugno 24h00 TL

12 luglio 22h00 TL

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

Pubblicazioni
didattiche
selezionate



Celestron SkyScout

Identifica gli oggetti stellari
dovunque nel mondo
di semplice utilizzo,
database con 6'000 oggetti
200 schede audio
sistema di posizionamento
satellitare GPS, porta USB
CHF 498.-

New



Konus Digimax 90

"Go-To" Makautov-Cassagrain

Ottica \varnothing 90 F 1225mm
2 oculari Plössl 10 e 40mm
cercatore red dot.
motorizzato
con computer SkyScanAZ
completo di treppiede in acciaio
accessoriato
completo pronto all'uso
CHF 1195.-

New

Celestron Advanced C8-SGT

Schmidt-Cassegrain
 \varnothing 203mm F 2032 mm
con funzione di puntamento
e inseguimento automatico
database con 40'000 oggetti
oculare Plössl
cercatore 8x50
completo di treppiede in acciaio
da CHF 2290.-



Celestron NexStar 8

Schmidt-Cassegrain
 \varnothing 203mm F 2032 mm
con funzione di puntamento
e inseguimento automatico
database con 40'000 oggetti
2 oculari Plössl 10 e 25mm
puntatore stellare
completo di treppiede
in acciaio
GPS compatibile
accessoriato
completo pronto all'uso
CHF 3200.-



con riserva di eventuali modifiche tecniche o di listino

Consulenza e
vasto assortimento
di accessori
a pronta disponibilità

CELESTRON

Bushnell

Vixen

MEADE

Tele Vue

KONUS

ZEISS



OTTICO MICHEL

occhiali • lenti a contatto • strumenti ottici

Lugano (Sede)
via Nassa 9
tel. 091 923 36 51

Lugano
via Pretorio 14
tel. 091 922 03 72

Chiasso
c.so S. Gottardo 32
tel. 091 682 50 66