



Meridiana

Bimestrale di astronomia

Anno XXXVIII

Gennaio-Febbraio 2012

216

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:

Doit. A. Ossola, via Ciusaretta 11a, 6933 Muzzano
(091.966.63.51; alosso@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
Moriremo tutti! Ma anche no	14
Il conteggio delle macchie solari	24
Astroquiz	30
Con l'occhio all'oculare...	32
Effemeridi da gennaio a marzo 2012	34
Cartina stellare	35

La responsabilità del contenuto degli articoli è esclusivamente degli autori.

Editoriale

Incredibile a dirsi, non esiste alcuna "ricetta" ufficialmente codificata da Rudolf Wolf o dai suoi successori per documentare il metodo di conteggio delle macchie solari. Il metodo è stato trasmesso da una generazione all'altra di osservatori sotto forma di insegnamento orale e pratica quotidiana. Nulla di esoterico, sia chiaro: il metodo è scientifico, rigoroso e universalmente trasmissibile. Non c'è alcun segreto, insomma. Tuttavia di fatto, forse perché finora non se ne era sentita la necessità, il metodo non è mai stato descritto completamente nella letteratura scientifica. Ecco perché abbiamo avvertito l'esigenza di presentarlo in questo numero di "Meridiana", grazie all'esperienza di Sergio Cortesi, erede della tradizione di Wolf, Wolfer, Brunner e Waldmeier, direttori dell'Osservatorio Federale di Zurigo, dai quali la Specola Solare Ticinese ha ereditato la tradizione. Anche perché il Sole proprio in questi anni ha manifestato un comportamento quanto meno anomalo, con un minimo di attività profondo e prolungato e un nuovo ciclo in significativo ritardo rispetto alle previsioni.

La comunità dei fisici solari si interroga non solo sul proprio oggetto di interesse ma anche sui metodi storicamente applicati per studiarlo. Sono ancora adeguati? Possono essere migliorati? I risultati ottenuti sono compatibili fra loro? Dalle discrepanze si può forse ricavare una migliore conoscenza del Sole? Sono domande di grande attualità che non ammettono risposte semplicistiche. Ma che certo hanno bisogno di chiarezza anzitutto sui metodi. Quanto ai risultati... beh, quelli vengono dopo.

Redazione:

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

Collaboratori:

E. Antonioli, A. Cairati, T. Dondè, M. Gatti, D. Martinelli, M.L. Mazzucchelli, F. Scotti

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

Ci attende la fine del mondo? I Maya l'hanno prevista? Dopo aver letto "Meridiana"... gonzo chi ci crede!

Viaggio (senza ossigeno) al centro della Terra

Che cosa contiene il nucleo terrestre? Tante cose, ma, a quanto pare, poco ossigeno: è quanto ci rivelano gli esperimenti eseguiti dal *team* guidato da Yingwei Fei, del Carnegie Geophysical Laboratory di Washington, e da Haijun Huang, della Wuhan University of Technology, i cui risultati sono stati pubblicati in un articolo su "Nature". La scoperta ha suscitato interesse perché, essendo l'ossigeno tra gli elementi leggeri (cioè di basso peso atomico) più diffusi sul pianeta, sarebbe stato lecito aspettarsi di trovarne grandi quantità anche tra gli elementi leggeri del nucleo. Ma così non è stato.

Al contrario di quanto spesso si crede, già gli Antichi sapevano che la Terra è sferica. Solo che si sbagliavano. Perché oggi sappiamo che invece è uno sferoide oblato, schiacciato ai Poli a causa della rotazione: già Newton se n'era accorto. Anzi, no: è un geoide. Ma non solo la sua forma è stata studiata. Anche lo studio della Terra profonda ha ispirato le azioni di centinaia di scienziati. All'inizio, e parliamo del tardo XVII secolo, era perfino considerato concepibile che il pianeta non fosse altro che un semplice involucro cavo. In tempi più recenti, appurato ormai quale fosse la forma geometrica del pianeta, ci si è posti seriamente il problema di che cosa ci fosse al suo interno.

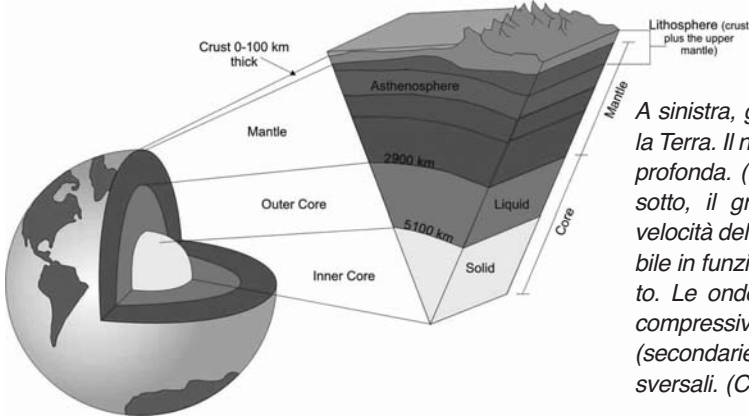
**Tutte le news dell'Astronotiziario
di "Meridiana" in anteprima su**

Stukhtra

www.stukhtra.it

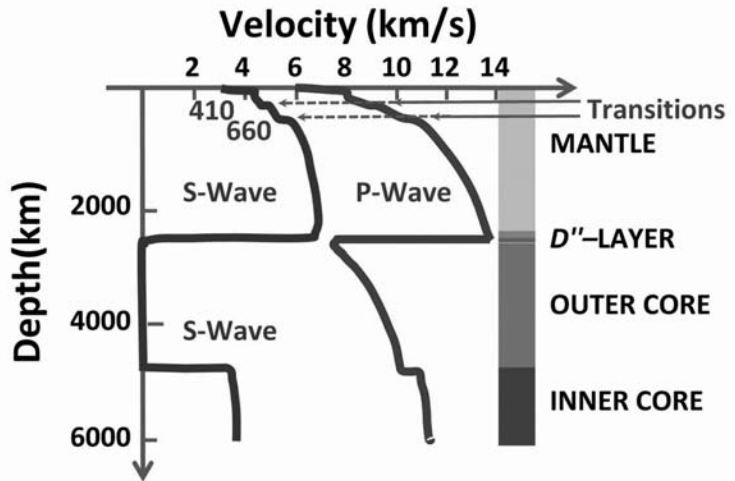
Se si pensa a come la nebulosa solare primordiale ha dato origine alla Terra (nonché al resto del Sistema Solare), verrebbe da credere che questa non sia altro che un ammasso concentrato di vari elementi, uniformemente distribuiti per tutto il pianeta. Punto. Per fortuna (e poi vedremo perché) così non è. Un indizio rilevante sta nella misura della densità: quella media rilevata in superficie è poco più della metà della densità media dell'intero pianeta. Ne consegue che gli elementi più pesanti devono essere concentrati verso l'interno. In effetti, nelle prime fasi di esistenza della Terra, i materiali erano fluidi a causa dell'elevata pressione, e gli elementi più pesanti sprofondarono durante quella fase di differenziazione planetaria che molti chiamano impropriamente "catastrofe del ferro". Questo ha fatto sì che all'interno della Terra si concentrasse un nucleo costituito per la maggior parte di ferro, nichel e piccole quantità di altri elementi. Di recente si è anche ipotizzata la presenza, nel nucleo interno, di elementi come oro e platino. Nel dettaglio, sappiamo che il nucleo interno, la cui composizione non è ancora ben conosciuta, è solido, mentre quello esterno è liquido e dominato da moti convettivi nei quali si ritiene che gli elementi più leggeri, per quanto scarsi, giochino un ruolo fondamentale. Vale la pena ricordare che queste correnti sono responsabili dell'esistenza del campo magnetico terrestre, senza il quale la superficie sarebbe bombardata da radiazioni che renderebbero la vita sulla Terra impossibile.

Come facciamo a conoscere la struttura e la composizione dell'interno del nostro pianeta? Ovviamente nessuno, escludendo qualche bizzarro scienziato del secolo scorso, ha mai pensato di scavare un bel buco di 5.000 chilometri, attraversando crosta, mantello superiore e inferiore e nucleo esterno, per andare a vedere che




A sinistra, gli strati da cui è costituita la Terra. Il nucleo interno è la parte più profonda. (Cortesia: R. Hildyard) Qui sotto, il grafico evidenzia come la velocità delle onde sismiche sia variabile in funzione del mezzo attraversato. Le onde P (primarie) sono onde compressive e longitudinali, le onde S (secondarie) sono onde di taglio e trasversali. (Cortesia: B. Ohare)

cosa c'è là sotto. Invece i geologi utilizzano metodi indiretti, che nella fattispecie si riducono allo studio delle onde sismiche, della loro velocità e delle loro modalità di propagazione, riflessione e rifrazione attraverso i vari strati del pianeta, dal momento che la propagazione di un'onda è strettamente legata alle caratteristiche del mezzo. Ma come ricreare in laboratorio le condizioni del nucleo esterno, a 3.000 chilometri di profondità, con temperature e pressioni impensabili in superficie? Impossibile, almeno fino a oggi. Ebbene, l'*équipe* guidata da Fei e Huang ha trovato il modo, sottoponendo un composto di ferro, zolfo e ossigeno a fortissime onde d'urto, di produrre contemporaneamente pressioni e temperature assimilabili a quelle del nucleo esterno, liquefacendo il composto. Successivamente,



una volta ottenuto questo nucleo in miniatura, lo ha fatto attraversare da onde sonore, allo stesso modo in cui le onde sismiche attraversano la Terra, e ha verificato se la propagazione delle onde fosse come ci si aspettava.

Sorpresa: fra gli esperimenti eseguiti, nessuno ha restituito valori conformi. Il modo in cui si propagano le onde attraverso il composto di laboratorio non rispecchia la propagazione nel



nucleo terrestre. In particolare, i ricercatori hanno rilevato che, per ottenere un comportamento delle onde sismiche realistico, era necessario ridurre radicalmente la componente di ossigeno nel loro modello. Questo ha portato a una conclusione per niente scontata: tra gli elementi leggeri presenti nel nucleo, che già di per sé rappresentano una parte minoritaria in quel contesto, l'ossigeno non è presente in quantità elevate come sul resto del pianeta. Indizio del fatto che la differenziazione planetaria è avvenuta in un ambiente più riducente del previsto. Questa scoperta potrebbe fare luce sulle dinamiche attuali di quei moti convettivi che in ultima analisi sono necessari alla vita sulla Terra. Non solo: il nuovo metodo di indagine messo a punto dal gruppo di Fei e Huang avrà un ruolo fondamentale nello studio degli elementi leggeri presenti nel nucleo esterno della Terra.

(F.S.)

Le conseguenze di un impatto gigantesco

Ci sono argomenti che forse si preferirebbe non affrontare, nemmeno attraverso l'occhio quantitativo e distaccato della fisica. Pensare a che cosa succederebbe se un grosso meteorite colpisse la Terra è spiacevole. Non ti senti molto rassicurato neanche da uno studio che ti spiega che i modelli finora usati erano troppo pessimisti sui postumi di una tale evenienza per il nostro pianeta.

Sì, perché alcuni ricercatori delle Università di Monaco e di Princeton si sono messi a rifare i calcoli sulle conseguenze sismiche che avrebbe un impatto di grandi dimensioni. Non si parla di sassolini, ma di corpi con un diametro intorno ai 10 chilometri, come quello che produsse il cratere di Chicxulub, precipitato nella penisola dello Yucatan circa 65 milioni di

anni fa. Secondo le teorie più accreditate, le onde sismiche di quell'impatto provocarono ai suoi antipodi, in una zona geologica chiamata Deccan Traps, una serie di eruzioni e fratturazioni della crosta terrestre. Le polveri emesse in atmosfera oscurarono il cielo fino ad abbassare le temperature e ridurre la capacità di fotosintesi delle piante. Conseguenza: la celebre estinzione dei dinosauri.

Una collisione induce forti movimenti nel terreno che si propagano sia in profondità sia in superficie tramite delle onde, come nei comuni terremoti ma con energia molto più elevata (l'energia rilasciata dal meteorite di Chicxulub è stata valutata in 96 Teratoni, contro i 2,7 Gigatoni del più forte terremoto mai registrato). Le onde superficiali si propagano circolarmente, mentre quelle di profondità viaggiano per riflessione e rifrazione attraverso i vari strati della Terra, che, per via della sua (quasi) sfericità, si comporta come una sorta di lente e tende a farle convergere tutte nel punto opposto all'origine: l'antipodo. Cioè lì si ha un'interferenza costruttiva delle onde, in particolare di quelle a bassa frequenza, con importanti movimenti del terreno e l'innalzamento delle pressioni locali nei corpi rocciosi.

Finora le simulazioni prendevano come modello una Terra sferica e simmetrica, e i risultati davano all'antipodo oscillazioni del suolo fino a 15 metri e pressioni tali da fratturare le rocce, fino a rimuovere parti della crosta e innescare risalite di magma. Insomma le conseguenze che si pensa siano avvenute nei Deccan Traps, con annessa estinzione dei dinosauri. Ma il nostro pianeta non è né sferico né tantomeno omogeneo e simmetrico internamente. Perciò gli autori del nuovo studio, pubblicato sul "Geophysical Journal International", hanno sviluppato un modello della Terra che includesse l'ellitticità, le variazioni di spessore della crosta, la topografia,

Ora da un impatto del genere ci aspettiamo meno eruzioni vulcaniche, tsunami e movimenti del terreno... eppure stranamente non sembra una grande rassicurazione.
(Cortesia: D. Davis/NASA)



la batimetria, la presenza del nucleo interno solido e di quello esterno liquido e, infine, la rotazione. Al meteorite di Chicxulub hanno attribuito un raggio di 10 chilometri e una velocità all'impatto di 20 chilometri al secondo.

La loro simulazione ha mostrato spostamenti del terreno di soli 4 metri e pressioni minori nelle rocce rispetto a quanto era stato calcolato in precedenza. In un comunicato stampa affermano che "a proposito dell'estinzione di massa, dalle misurazioni abbiamo visto che un impatto del tipo di Chicxulub da solo sarebbe troppo piccolo per provocare un'eruzione vulcanica così estesa come quella avvenuta nei Deccan Traps". Al di là della polemica con i sostenitori di questa teoria (polemica che non finirà certo qui), la cosa importante è aver trovato che l'ellitticità della Terra e le anisotropie in superficie riducono la possibilità che le onde interferiscano in un unico punto. Insomma, l'area di interferenza è più ampia e all'antipodo è concentrata meno energia, con minori effetti distruttivi. Con il modello in mano poi basta variare i parametri del corpo per sapere quanto deve essere grande per creare delle catastrofi. Basterebbe, ad esempio, aumentare di 5 volte il

diametro di quello di Chicxulub, lasciando invariate densità e velocità, per fratturare le rocce all'antipodo.

Ma non è finita qui, perché il modello è adattabile anche ad altri pianeti, ed è invertibile. Nel senso che, se si conoscono le dimensioni di un cratere e le conseguenze subite all'antipodo, allora si possono ricavare informazioni sulla struttura interna e superficiale del pianeta. In linea di principio basterebbero quindi due fotografie. Quest'applicazione non è cosa da poco: altrimenti avremmo dovuto aspettare un altro impatto gigantesco sulla Terra per sapere se il modello funziona davvero.

(M.L.M.)

Sacrificarne uno per salvarne otto

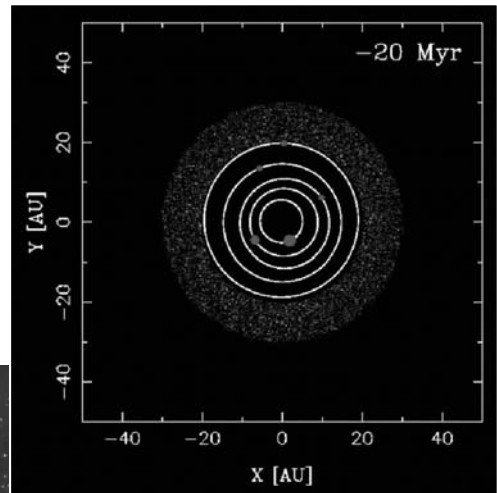
Quando esisteva solo da 600 milioni di anni, il nostro Sistema Solare ospitava probabilmente un quinto pianeta gassoso oltre a Giove, Saturno, Urano e Nettuno. Un pianeta di cui oggi si è persa ogni traccia. Un pianeta al quale dovremmo tutti essere molto grati. Perché è grazie a lui se oggi siamo qui a leggere queste righe.

In un articolo pubblicato su "The Astrophysical Journal Letters", dal titolo "Young Solar System's Fifth Giant Planet?", David Nesvorny, del Southwest Research Institute americano, espone la sua teoria del pianeta mancante per spiegare il fallimento di migliaia di simulazioni dell'evoluzione del Sistema Solare con appena otto pianeti: in ognuna di esse, infatti, Giove finisce per espellere Urano o Nettuno dalla relativa orbita.

La ricerca di Nesvorny parte da recenti studi, i quali suggeriscono che i pianeti giganti di tipo gassoso, dopo la loro nascita, si assestarono in orbite risonanti a circa 15 Unità Astronomiche dal Sole e che in seguito Urano e Nettuno furono spinti verso l'esterno dall'interazione gravitazionale con gli altri pianeti gassosi fino a raggiungere le loro orbite attuali. Tramite migliaia di simulazioni al computer, Nesvorny ha osservato la migrazione dei due pianeti e ha concluso che un modello basato su quattro

giganti gassosi non porta a un risultato realistico. Infatti le orbite dei pianeti gassosi risultano completamente diverse da quelle odierne e i pianeti terrestri (Mercurio, Venere, Terra e Marte) vengono spazzati via durante la migrazione, come insetti schiacciati da un branco di elefanti.

Ecco allora l'idea di Nesvorny: l'unica alternativa ragionevole è un modello basato su un ulteriore pianeta gassoso, espulso in seguito dal



A sinistra, espulso dal Sistema Solare, se ne va solo soletto nello spazio interstellare... (Cortesia: Southwest Research Institute) Qui sopra, un momento dell'animazione dell'evoluzione del Sistema Solare tra 30 milioni di anni prima dell'instabilità e 20 milioni di anni dopo l'instabilità. (Cortesia: Southwest Research Institute)

Sistema Solare dopo un'interazione con Giove. In questo modo è garantita la presenza dei quattro i giganti gassosi e dei quattro pianeti terrestri. Compresa la Terra.

Gli indizi a supporto di questa teoria derivano dagli studi sulla popolazione trans-nettuniana di corpi minori, conosciuta con il nome di Fascia di Kuiper, e dalla scoperta dell'esistenza di pianeti extrasolari in posizioni difficilmente spiegabili con i soliti modelli, che vedono i pianeti di tipo terrestre vicini al Sole e i pianeti gassosi in regioni più esterne.

Stanotte fatti una passeggiata in giardino. Poi solleva gli occhi al cielo e, con un moto interiore di riconoscenza, chiediti dov'è finito quell'antico pianeta che ti permette oggi di essere qui.

(E.A.)

Pianeti-diamanti

Si può immaginare un pianeta, con una massa equivalente a 15 masse della Terra e costituito per il 50 per cento di diamante? A quanto pare, sì. Anzi, se ne possono immaginare molti, secondo uno studio effettuato da ricercatori dell'Università dell'Ohio e presentato al congresso dell'American Geophysical Union a San Francisco.

Il gruppo di ricerca, guidato da Wendy Panero e Cayman Unterborn, rispettivamente docente e dottorando presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università dell'Ohio, ha riprodotto sperimentalmente i processi che avvengono nelle profondità del nostro pianeta e che riguardano la formazione del diamante. Il modello è poi stato applicato ad altri pianeti, in particolare a corpi appartenenti a sistemi planetari della Via Lattea molto più ricchi di carbonio rispetto al Sistema Solare.

L'esperimento: un campione di ferro, ossigeno e carbonio portato a 2.400 gradi Kelvin di temperatura e 65 GigaPascal di pressione, cioè le stesse condizioni che si hanno nel mantello inferiore, a circa 800 chilometri di profondità. Lo scopo era ovviamente quello di ricreare il contesto in cui vengono prodotti i minerali nella Terra profonda. Che cosa si è ottenuto? Anzitutto ferro e ossigeno si sono combinati cristallizzandosi in wüstite, la forma minerale del monossido di ferro, un composto molto simile alla comune ruggine (ma che ruggine non è, essendo quest'ultima triossido di diferro idrato). Il carbonio, rimasto pressoché puro, ha invece formato del diamante (è da sottolineare che a pressioni e temperature differenti avrebbe semplicemente dato luogo a cristalli di grafite). Questi risultati contribuiscono ad avvalorare la tesi secondo cui effettivamente il mantello inferiore della Terra comprenderebbe uno strato ricco in diamante.

La scoperta in sé non stupisce più di tanto, dato che conferma teorie già esistenti. Quello che più colpisce è che, se si applica il modello ai super-pianeti, si osserva che nel nucleo si avrebbe un composto di ferro e carbonio (una sorta di acciaio ad alta densità), mentre il mantello sarebbe costituito da carbonio puro sotto forma di diamante. Bisogna immaginare un pianeta con una massa fino a 15 volte quella terrestre, con una struttura (nucleo, mantello e crosta) simile a quella del nostro pianeta, ma costituito per la metà della sua massa di carbonio puro. sette Terre interamente di diamante.

La domanda viene da sé: ci potrebbe essere vita su un pianeta del genere? E, in caso affermativo, che tipo di vita? Sulla Terra, ricca di silicio, la vita è basata sul carbonio. Verrebbe da pensare che in un contesto in cui è il carbonio a farla da padrone le dinamiche dello sviluppo di eventuali forme viventi siano differenti. Invece



Rappresentazione di fantasia del pianeta Gliese 581c, nella costellazione della Bilancia. Con una massa pari a 5 volte quella terrestre, è considerato una "super-Terra". (Cortesia: ESO)

niente vita. Che dai diamanti non nascesse niente già si sapeva, ma qui ci sono anche ragioni più profonde, e nell'accezione letterale. Sulla Terra, la presenza di strati fluidi al di sotto della crosta dà luogo a quello che rende il nostro un "pianeta vivente", come spesso sentiamo dire. Vulcani, annessi, orogenesi e tettonica a placche sono solo alcune delle conseguenze. Poi ci sono i moti convettivi del nucleo esterno. Questi ultimi producono risultati estremamente interessanti: con i loro movimenti di particelle cariche consentono alla Terra di avere un campo magnetico e un'atmosfera. Su un pianeta-diamante non ci sarebbe niente di tutto questo, quindi niente vita. La ragione è presto detta. L'energia termica del nostro pianeta dipende da due agenti: il primo è il decadimento degli elementi radioattivi del mantello, il secondo è il calore residuale conservatosi dalla formazione del pianeta. Un pianeta con un interno così ricco in carbonio non sarebbe in

grado di conservare l'energia termica a causa dell'elevata conducibilità del diamante, che disperderebbe rapidamente tutto il calore all'esterno. Insomma, una gelida e rigida palla di carbonio.

A che cosa ci porta questa scoperta? Panero spiega che l'interesse del suo gruppo di ricerca è rivolto allo studio delle interazioni tra carbonio, idrogeno e ossigeno, ossia le basi della vita, e di come esse avvengano sia all'interno della Terra sia su altri pianeti. Il fine ultimo, chiarisce la ricercatrice, è la compilazione di una serie di criteri che ci consentano di determinare se un pianeta è in grado di ospitare un oceano, fondamentale per la vita. Cosa non da poco, se si pensa che fino a oggi si conoscono oltre 700 pianeti extrasolari. Sui quali però si sa poco o nulla.

(F.S.)

Identikit di un buco nero


Dai libri di divulgazione fino a Star Trek, i buchi neri sono sempre stati tra gli oggetti astronomici che hanno più stuzzicato la curiosità del grande pubblico, anche perché di loro sappiamo poco o nulla (peraltro in perfetta sintonia con il loro nome). Quanto pesa un buco nero? Come nasce? Si muove nella galassia o se ne sta fermo aspettando che un incauto pianeta gli cada addosso? Ora per la prima volta nuove e più precise misure della distanza hanno permesso di rispondere a questi interrogativi almeno in un caso. E si è arrivati a un vero proprio identikit del buco nero appartenente al sistema binario Cygnus X-1, riuscendo a calcolarne la massa e la velocità di rotazione.

Il nostro principale strumento per osservare l'universo è la radiazione elettromagnetica a varie lunghezze d'onda. È chiaro quindi quanto risulti difficile studiare i buchi neri, corpi con una densità talmente elevata da produrre un campo gravitazionale a cui niente può sfuggire, neanche la luce. Proprio studiando la radiazione elettromagnetica, circa una cinquantina di anni fa è stato scoperto Cygnus X-1 come sorgente di raggi X. Cygnus X-1 è un sistema binario nella costellazione del Cigno, formato da un buco nero stellare che sottrae materia da una stella compagna accrescendo la propria massa. Finora non si era riusciti a scoprire nessuna sua caratteristica intrinseca: il problema principale era determinarne la distanza. Di cui ora è stata data una stima precisa grazie alle osservazioni compiute durante il 2009 e il 2010 dai dieci radiotelescopi del National Science Foundation's Very Long Baseline Array (VLBA) distribuiti tra le Hawaii e St. Croix, nei Caraibi. Risultato: Cygnus X-1 si trova a 6.070 anni-luce, mentre le stime precedenti erano all'interno di un intervallo tra

5.800 e 7.800. Ottenuta la misura, gli scienziati hanno sfruttato i dati raccolti da più di 20 anni nella banda di lunghezze d'onda del visibile e dei raggi X grazie al Chandra X-Ray Observatory, al Rossi X-Ray Timing Explorer e all'Advanced Satellite for Cosmology and Astrophysics. Così sono riusciti a calcolare che il buco nero è circa 15 volte più massiccio del nostro Sole e che la sua velocità di rotazione è di più di 800 giri al secondo. Hanno commentato entusiasticamente i risultati Jerry Orosz, della San Diego State University, e Mark Reid, dell'Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics (CfA), che insieme a Lijun Gou, anche lui del CfA, hanno sottoposto tre articoli sull'argomento su "The Astrophysical Journal Letters".

Non essendo possibile nessuna osservazione diretta, le informazioni che ci permettono di caratterizzare un buco nero sono molto poche. Solo tre: massa, velocità di rotazione e carica elettrica. Per Cygnus X-1 la carica elettrica è circa zero, quindi le misure fatte hanno permesso di dare una descrizione completa del buco nero. In particolare la velocità di rotazione è paragonabile a quella degli altri buchi neri osservati e la massa trovata lo rende uno dei buchi neri stellari più massicci della Via Lattea.

Le misurazioni fornite dal VLBA hanno permesso di far luce anche sul mistero della nascita di Cygnus X-1, avvenuta circa 6 milioni di anni fa. Sembrerà strano, ma anche i buchi neri un tempo erano chiare e luminose stelle. Per tutta la vita, una stella è soggetta all'azione del campo gravitazionale che tende a comprimere verso l'interno. Però le reazioni di fusione nucleare che avvengono nel nucleo riescono a produrre una pressione verso l'esterno che mantiene la stella in equilibrio. Quando il combustibile (dapprima l'idrogeno e poi gli elementi via via più pesanti, fino ad arrivare al ferro) si esaurisce,



la forza gravitazionale rimane incontrastata e la stella inizia a collassare. Il suo destino è legato alla sua massa. Al nostro Sole toccherà una sorte non troppo violenta: si spegnerà diventando una nana bianca. Per stelle più grandi invece, con una massa superiore a 8 volte la massa del Sole e con un nucleo più grande di 1,8 masse solari, il collasso non si arresta. Contemporaneamente i gusci più esterni vengono espulsi in una gigantesca esplosione, dando luogo a una supernova. E alla fine rimane un buco nero, concentrato e densissimo: una vera e propria singolarità.

Le nuove misure su Cygnus X-1 hanno anche permesso di calcolare la velocità con cui si muove intorno al centro della nostra galassia. Se si fosse originato da un'esplosione di supernova, avrebbe ricevuto una spinta iniziale che lo avrebbe spedito in orbita con una velocità molto maggiore di quella rilevata. Un'altra possibilità di formazione è all'interno di un sistema binario formato da una nana bianca che, pur avendo una massa iniziale troppo bassa per degenerare in un buco nero, sottrae materiale dalla compagna fino a superare una massa critica e proseguire verso un collasso incontrastato.

Speriamo che Cygnus X-1 sia solo la prima pagina di quello che potrebbe diventare un vero e proprio catalogo di tutti i buchi neri del nostro universo.

(D.M.)

La mia grossa grassa materia oscura

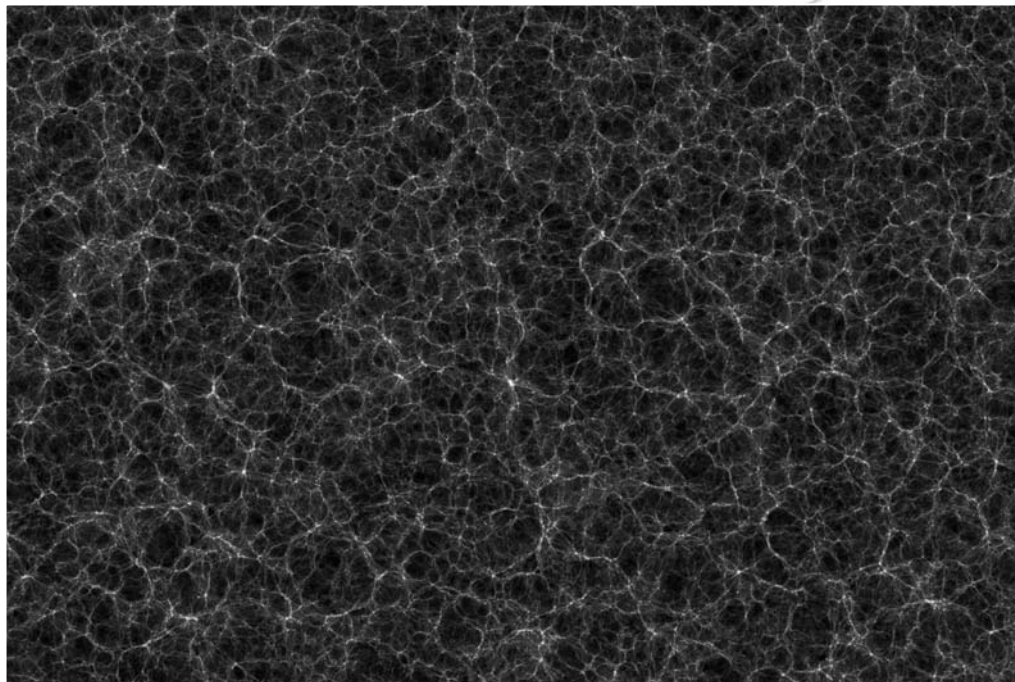
Non sappiamo che cos'è, ma c'è. E ce n'è tanta. Non sappiamo misurarla, ma pesa. E pesa tanto. Lo accerta una coppia di fisici della Brown University, Savvas Koushiappas e Alex Geringer-Sameth, in un articolo che uscirà a breve su "Physical Review Letters": le particelle

di materia oscura sono assai più massicce di quanto si credeva finora.

Non stiamo parlando di bazzecole: siamo nell'ordine dei 40 GigaelettronVolt (GeV), più di 40 volte il peso di un protone. E la cosa sconcertante è che nessuna particella di materia oscura può avere massa inferiore a questa soglia. Precedenti illustri collaborazioni, come DAMA/LIBRA, CoGeNT e CRESST, avevano ottenuto, tramite esperimenti di laboratorio, una stima nell'ordine di 7-12 GeV. Le osservazioni dei due fisici della Brown sembrano smentire tutto ciò. "Se la massa di una particella di materia oscura fosse minore di 40 GeV", afferma Koushiappas, "la sua quantità nell'universo sarebbe così piccola che esso non potrebbe espandersi con il ritmo che osserviamo oggi".

La tesi di Koushiappas e Geringer-Sameth è suffragata da evidenze sperimentali: i due, infatti, si sono avvalsi dei dati raccolti dal Fermi Gamma-ray Space Telescope, della NASA, sull'emissione di raggi gamma da parte di sette galassie nane satelliti della Via Lattea. L'elaborazione di questi dati è poi merito di Geringer-Sameth, che ha costruito un innovativo modello statistico per analizzarli. Inoltre il *team* del Fermi Large Area Telescope è arrivato indipendentemente a un risultato analogo.

Perché i raggi gamma? Perché sono l'unica cosa che riguarda la materia oscura che possiamo vedere davvero. Difatti sappiamo che, come nella materia osservabile, anche nella materia oscura devono esistere particelle e antiparticelle. Il processo attraverso cui materia e antimateria si annientano a vicenda, convertendosi in energia, va sotto il nome di annichilazione. L'energia liberata ha diverse forme (calore, luce eccetera): nel caso della materia oscura, i prodotti dell'annichilazione sono quark pesanti e leptoni. I quark e gli antiquark a loro volta si anni-



È una simulazione, di solito non si fa vedere. (Cortesia: Max Planck Institute for Astrophysics)

chilano, producendo fotoni. La radiazione gamma è il miglior indicatore del numero di fotoni presenti in una certa regione di spazio.

Risalendo la catena al contrario, i due scienziati hanno ricostruito il tasso di annichilazione delle particelle di materia oscura all'interno delle sette galassie (particolarmente "pulite" per quanto riguarda il segnale, perché povere di materia non oscura) e, di conseguenza, hanno fornito una stima dal basso per la massa delle particelle collidenti.

Può sembrarci una scoperta priva di interesse pratico. Ma è bene osservare una cosa: energia e materia oscura costituiscono più del 95 per cento dell'universo conosciuto. Di loro si

sa poco o nulla, perché le osservazioni avvengono solo in maniera indiretta (in particolare attraverso i loro effetti gravitazionali). Anche un minuscolo indizio sul loro conto potrebbe, in un futuro prossimo, rivelarsi una potentissima arma per la conoscenza della realtà: uno scopo a cui è votata l'intera comunità scientifica. Un'arma? Forse intellettuale. Ricordiamo sempre che stiamo parlando di cose che non potremo mai vedere.

(T.D.)

*Hanno collaborato Eugenio Antonioli (E.A.),
Tobia Dondè (T.D.), Diletta Martinelli (D.M.),
Mattia Luca Mazzucchelli (M.L.M.),
Francesco Scotti (F.S.)*

2012: c'è da aver paura?

Moriremo tutti!

Anna Cairati

Ma anche no

Io quest'articolo non lo volevo scrivere. Mi pareva che sul 2012 e sulle previsioni più o meno deliranti fosse già stato scritto e detto anche troppo. Che barba!

Poi però fai le serate divulgative con i ragazzi e salta sempre fuori la domanda sul 2012, in una qualsiasi delle sue varianti. Di solito viene posta dal fondo del gruppo e la tipologia dell'autore è molto varia: dalla ragazzina seria fino con gli occhiali al tipo sciallo con la mutanda a vista e l'iPod d'ordinanza. All'inizio pensi che stiano scherzando e vogliano solo fare gli spiritosi. Poi però ti rendi sempre più conto che improvvisamente e regolarmente i visi si fanno attenti e gli sguardi si accendono di interesse: questi hanno paura sul serio. Ma come? I ragazzi non sono certo tipi che leggono solo riviste sensazionaliste. Che sono degnissime, per carità, ma fanno il loro lavoro, cioè sfruculiare nel torbido e alimentare fantasmi e paure irrazionali. Allora ti informi. E scopri che non solo non leggono riviste scientifiche, ma non leggono proprio: guardano la TV. E che cosa guardano alla TV? Ecco, esatto, l'hai già capito: quei programmi che si fregiano dell'appellativo di "scientifico" ma che tutto sono fuorché scientifici. E oltre a questo? Internet. Eh, certo, loro sono nati con il mouse in mano e tu no.

E allora ti vien voglia di farti una navigata. E qui davvero ti metti le mani nei capelli. I programmi alla TV? Dei perfetti dilettanti. Il vero delirio è in Rete.

Tutti giù per terra

Tempo un anno e il nostro caro vecchio pianeta subirà un bello scossone. Mentre le luminarie del prossimo Natale staranno lucci-

cando per la via, improvvisamente i Poli del campo magnetico s'inveriranno. Così, di punto in bianco.

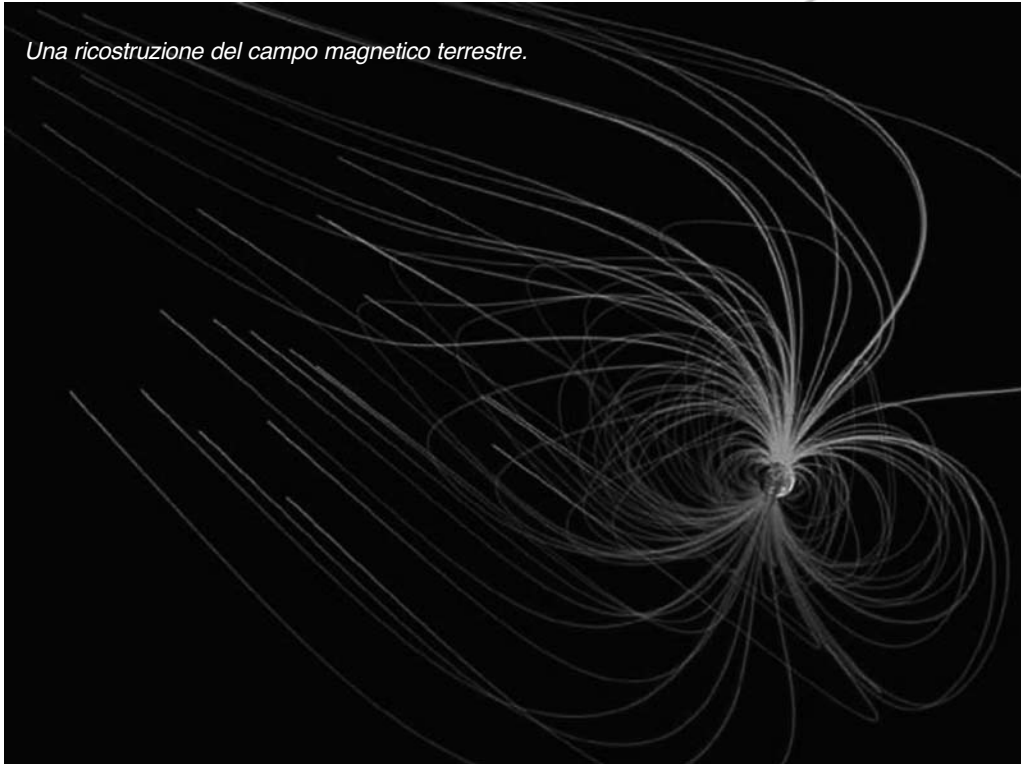
Non ti basta? Chi crede nella catastrofe calca la mano e si gioca il tutto per tutto: in seguito all'inversione, il campo magnetico stesso scomparirà lasciandoci in balia del vento solare, mentre (addirittura!) il moto di rotazione terrestre si fermerà. I più furbi confondono i Poli magnetici con quelli geografici e predicono addirittura un reale ribaltamento del globo terracqueo: Helsinki al posto di Johannesburg e tutti con le gambe all'aria. Insomma un bel poker di disastri. Si sa che i guai non vengono mai soli, ma dobbiamo averla combinata davvero grossa per meritarcì tutto 'sto macello.

Eh già, perché la cosa non sarà assolutamente indolore. Lo scenario prospettato è da Apocalisse: la Terra sarà spazzata da uragani e gli oceani sommergeranno i continenti con ondate mai viste, i vulcani erutteranno mari di fuoco, le pianure si solleveranno e le montagne saranno spianate, i venti impetuosi sradicheranno le foreste, molte specie animali e vegetali saranno distrutte e la civiltà ridotta in rovina. E ci credo: questi s'immaginano di finire dentro una di quelle bocce che uno capovolge e poi sta a guardare la neve che scende.

Comunque dovrebbe funzionare così: i Poli magnetici si invertono, la Terra si capovolge, sta ferma esattamente 72 ore e poi (tranquilli!) riprende a ruotare ma in senso inverso.

Ma, in nome del cielo, perché? Che cosa potrebbe provocare tutto ciò? Quale forza? Perché starà ferma tre giorni? E perché ripartirà? E perché al contrario? E, teoricamente, come la metteremo con tutto il

Una ricostruzione del campo magnetico terrestre.



calore derivante dall'energia cinetica? Si rendono conto che se ne svilupperà talmente tanto che dopo la frenata facilmente non ci sarà più nulla da far ripartire? Un briciolo di logica, per favore!

No, niente logica. A sostegno delle loro visioni, i catastrofisti portano argomenti che addirittura provano il contrario, ma loro non se ne rendono conto. Sostengono che in prossimità del "Punto Zero", cioè in fase di rallentamento, si avrà l'impressione che il tempo passi più velocemente, un giorno di 24 ore sembrerà della durata di 16 ore o meno. Menti prodigiose!

Secondo loro, la prova che la Terra sta rallentando sta nel fatto che la "risonanza Schumann" va aumentando progressivamente. Questa risonanza nei siti più deliranti è definita come "il battito cardiaco di Madre Terra". E, se questa "frequenza vibratoria" dovesse ancora salire di intensità, il nostro pianeta sarebbe destinato a cambiare stato molecolare. Ovvio.

Naturalmente bastano cinque minuti in compagnia di Google per scoprire che la "risonanza Schumann" è un indice dell'attività elettrica legata ai temporali e che ovviamente non ha niente a che fare con tutta la



faccenda. Ma quanti... fulminati... pensiano andati a controllare?

Ci vuole giusto un paio di minuti in più per scoprire che i Poli magnetici si sono invertiti più di una volta in passato: l'ultima circa 780 mila anni fa. Le inversioni non avvengono certo in una notte, ma richiedono qualche migliaio di anni. "E, quando succede, il nostro pianeta non resta certo indifeso", spiega Gary Glatzmaier, docente di Scienze della Terra all'Università della California a Santa Cruz. "Semplicemente, le linee del campo magnetico si intrecciano in modo più complicato. Un Polo magnetico Sud potrebbe comparire in Africa o un Polo Nord a Thaiti. È strano, vero? Ma il campo magnetico è sempre presente, non smette mai di proteggerci dalle radiazioni cosmiche e dalle tempeste solari. Prova ne è il fatto che, malgrado tutte le inversioni magnetiche passate, la vita è ancora presente sulla Terra".

Anche secondo le novelle Cassandre non sarebbe la prima volta che i Poli si invertono, ma loro non sono d'accordo sulla tempistica e naturalmente parlano di ribaltamento dei Poli geografici. L'evento si sarebbe verificato 12 mila anni fa, quando scomparve Atlantide (come tralasciarla?) e 1.500 anni dopo, in occasione del diluvio universale. Le prove? I grandi giacimenti di carbone in Gran Bretagna dimostrerebbero che un tempo a quelle latitudini il clima era tropicale. L'esistenza dei mammuth testimonierebbe che la Siberia era una landa tanto ricca di vegetazione da provvedere al loro sostentamento.

Certo, è più facile credere a un pianeta che fa le capriole piuttosto che alla deriva dei continenti e a fluttuazioni della temperatura su scala millenaria.

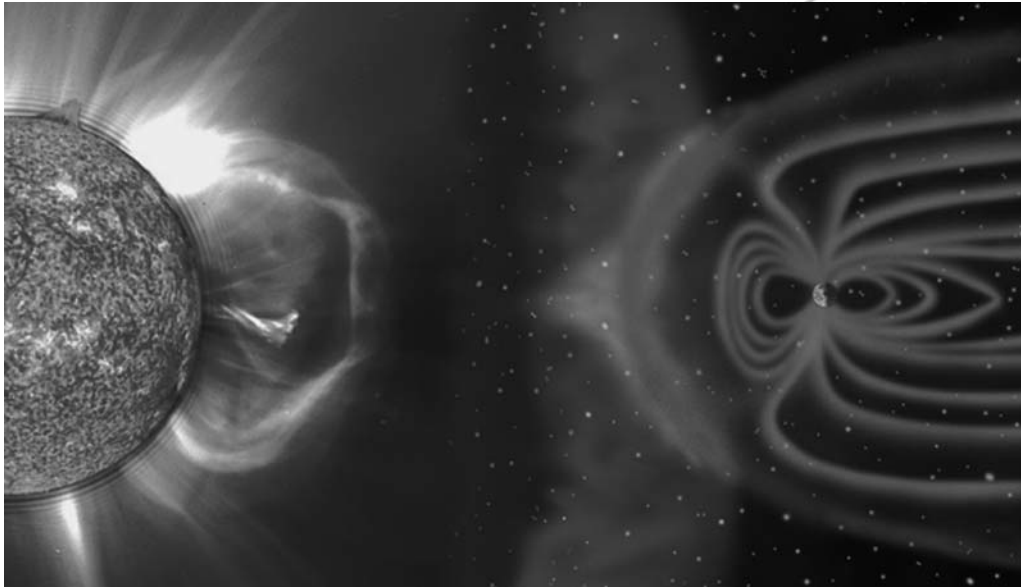
Secondo loro, la variazione di temperatura è stata tanto repentina che non può che essere dovuta al ribaltamento, perché alcuni mammuth sarebbero stati ritrovati congelati, ma con lo stomaco ancora pieno di fiori non digeriti. Poetici!

Quando il Sole non collabora

Di tutti gli scenari prospettati per il nostro futuro, questo è forse quello che deriva da presupposti più o meno scientifici. Poi i profeti di sventura sono partiti allegramente per tutte le tangenti che è stato loro possibile trovare, però dobbiamo riconoscere che un fondamento verosimile c'è.

Il nostro Sole ha un ciclo di attività che dura in media 11 anni. In realtà sembra avere anche cicli più lunghi che si sovrappongono a questo, ma cerchiamo di non farlo sapere ai catastrofisti. In questi 11 anni l'attività della nostra stella passa da un minimo a un massimo per poi tornare a un minimo, e questi valori vengono determinati misurando quotidianamente il numero di Wolf, ricavato dall'osservazione diretta della quantità di macchie sulla superficie solare (si veda in proposito l'articolo a p. 24).

Durante un massimo di attività solare aumenta la possibilità di tempeste solari ed eiezioni coronali di massa, cioè dell'espulsione nello spazio di consistenti quantità di materia. Questi eventi non sono affatto rari e tanto meno sono catastrofici o letali, tant'è che avvengono di continuo. Sono dannosi solo se l'eiezione è diretta verso di noi e anche in questo caso sono pericolosi principalmente per gli astronauti impegnati in attività extraveicolari e per le apparecchiature dei satelliti. Se l'evento è molto intenso, pos-



La ricostruzione di una tempesta solare (le distanze non sono in scala.)

sono verificarsi danni al suolo e interruzioni nella distribuzione di energia elettrica. Visto che il plasma solare è molto più lento della luce e ci mette diverse ore a raggiungerci, in teoria abbiamo il tempo per prepararci.

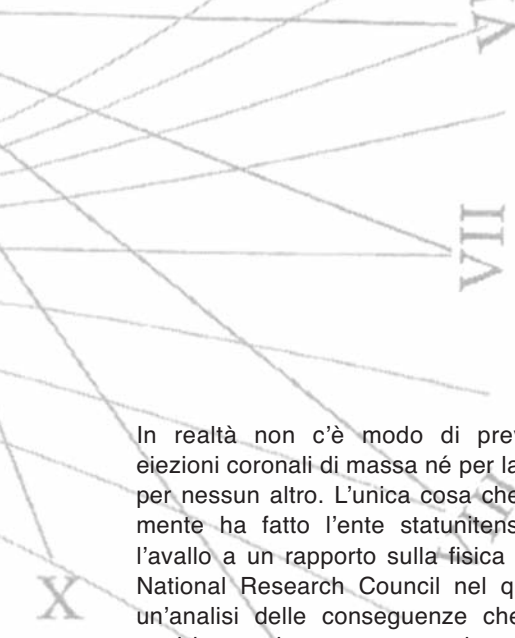
Non sono rarissime le eiezioni coronali di massa che investono in pieno la Terra. Nel 1859 ce ne fu una poderosa che produsse aurore boreali visibili fin dai tropici. Oggi la nostra civiltà, così sofisticata ma anche così fragile perché dipendente dalla tecnologia, subirebbe un danno enorme.

Le eiezioni coronali di massa sono possibili sempre, ma sono più probabili nei periodi di massimo solare. (Attenzione: probabili, non inevitabili!) Ora, l'ultimo massimo è stato osservato nel 2001. Già fatto il conto? Esatto: il prossimo sarebbe dovuto essere

nel 2012. Sarebbe. Il guaio per i cultori del disastro planetario a tutti i costi è che questa volta il Sole si è fatto un baffo delle aspettative e se l'è presa comoda. Dopo un minimo prolungato, il ciclo è in ritardo di almeno un anno.

Miseriaccia! Per una volta che ti vai a fidare delle stelle! Veniva così bene: massimo solare, calendario Maya, si enfatizza un po' la questione, si piazzano un paio di termini scientifici più o meno pertinenti e più o meno comprensibili e la panzana catastrofica è servita.

Ovviamente nei vaneggiamenti di chi vuol fare sensazione la tempesta solare sarebbe assolutamente certa per il 21 dicembre prossimo, anzi addirittura la NASA avrebbe diramato un allarme per quella data.



In realtà non c'è modo di prevedere le eiezioni coronali di massa né per la NASA né per nessun altro. L'unica cosa che probabilmente ha fatto l'ente statunitense è dare l'avallo a un rapporto sulla fisica solare del National Research Council nel quale si fa un'analisi delle conseguenze che avrebbe oggi la peggiore tempesta solare mai documentata, quella del 1859.

Naturalmente per gli jettatori le conseguenze non si esaurirebbero con un *black-out*, nemmeno di proporzioni globali: il plasma solare distruggerebbe la vita sulla Terra. Chissà, magari sentendo parlare di "vento solare" immaginano che saremo tutti soffiati nello spazio e solo chi sarà munito di tuta spaziale si salverà.

I siti dedicati falsificano spudoratamente anche i dati pur di tirare acqua al loro mulino. Affermano che dal 1901 il campo magnetico delle macchie solari sarebbe aumentato niente meno che del 230 per cento. Peccato che in realtà negli ultimi anni si sia talmente indebolito da far addirittura temere che, sceso al di sotto di una certa soglia, non sia sufficiente per far ripartire il prossimo ciclo.

A sentire i catastrofisti, anche il numero delle macchie comparse nell'ultimo massimo, quindi nel 2001, avrebbe raggiunto quote mai viste in precedenza. Premettendo che il conteggio sistematico avviene solo dal XVIII secolo, quindi da un numero di anni ridicolo rispetto all'età del Sole, il picco più alto si è raggiunto senza dubbio nel 1957.

Ma il meglio lo danno quando inventano a briglia sciolta: la forte attività del Sole ibriderebbe il DNA dei viventi, come dimostrerebbero alcuni cerchi nel grano disposti a doppia elica. Anzi, starebbe modificando

anche la struttura del sistema solare, tanto che la Luna avrebbe sviluppato un'atmosfera e quelle di Marte, Giove, Urano e Nettuno starebbero aumentando di densità.

Naturalmente non dimenticano il riscaldamento globale, ma sono molto molto avanti: sapevate che la calotta polare artica non c'è più e le navi possono transitare liberamente per il Polo Nord?

Una nuova galassia

Di tutti gli scenari di distruzione, in verità questo è il meno frequentato: non piace molto nemmeno a chi si nutre di fandonie. Ma non dubitare: le stupidaggini non mancano e si ha davvero spesso l'occasione di farsi due risate. Com'è possibile che tante persone non accendano il cervello prima di mettersi a scrivere in Rete? Cominciamo allora con la fantacoscologia.

Copernico non solo si rivoltierebbe nella tomba, ma risorgerebbe tra i vivi e probabilmente sparerebbe a qualcuno se sentisse che negli ultimi secoli la Terra ha fatto un viaggio di circa 30 mila anni-luce e si è trasferita al centro della Galassia. Quando tornerà a essere il centro dell'universo?

In alternativa, la Terra è in procinto di attraversare lo "Strato Fotone". Terrore e raccapriccio! Assodato che il nostro pianeta se ne sta andando a zonzo per la galassia, adesso è arrivato all'altrimenti detta "Cintura Fotonica". Che cos'è? La nube di polvere cosmica nel braccio interno della Via Lattea, l'ombra scura che ci impedisce la vista del centro galattico e che naturalmente è lontana da noi uno sproposito di anni-luce.

Secondo altri fini e più modesti pensatori la Terra è ancora dove è sempre stata.

La rivelazione sta piuttosto nel fatto che il Sole è un satellite di Sirio.

Il 21 dicembre prossimo la nostra galassia finirà un giro su sé stessa. Ohibò! E chi c'era al momento della partenza? Un catastrofista con la pistola da *starter*? È partita da ferma o ha preso la rincorsa? Battute a parte, chi mai può dire quando e dove comincia una rotazione? Zone diverse della galassia hanno velocità diverse, la stella X può averla già conclusa e quella Y essere in clamoroso ritardo. Non si può certo porre come termine un solo giorno.

Naturalmente l'argomento principe è il fantomatico allineamento. Ma di che cosa? Come sempre ci sono più versioni. Una scuola di pensiero si butta su scala galattica ed evoca un evento di sicuro impatto scenico ma nient'affatto raro e ancor meno catastrofico. Un'altra invece riguarda una situazione planetaria assolutamente impossibile ma forse con un fascino un po' più discreto, mistico.

Secondo il catastrofista duro e puro, poco prima del prossimo Natale il nostro universo sarà sconvolto perché ci sarà, unico caso nella storia, l'allineamento di Terra-Sole-nucleo galattico. Glielo spiegate voi che avviene ogni anno nel solstizio d'inverno? E se proprio cercate guai, gli dite anche che se si inverte l'ordine di Terra e Sole accade lo stesso a ogni solstizio d'estate? Questo tremendo allineamento ci esporrà a terribili forze gravitazionali capaci di farci precipitare nel buco nero al centro della galassia. Pauuura!

Ma questi personaggi non si rendono conto che, pur avendo una massa enorme, il nucleo è talmente lontano da farci un baffo? Secondo la legge di gravitazione universale,

l'attrazione decresce in proporzione inversa al quadrato della distanza, quindi siamo sicuramente più influenzati dalla presenza di Giove e del Sole che dal remotissimo centro galattico.

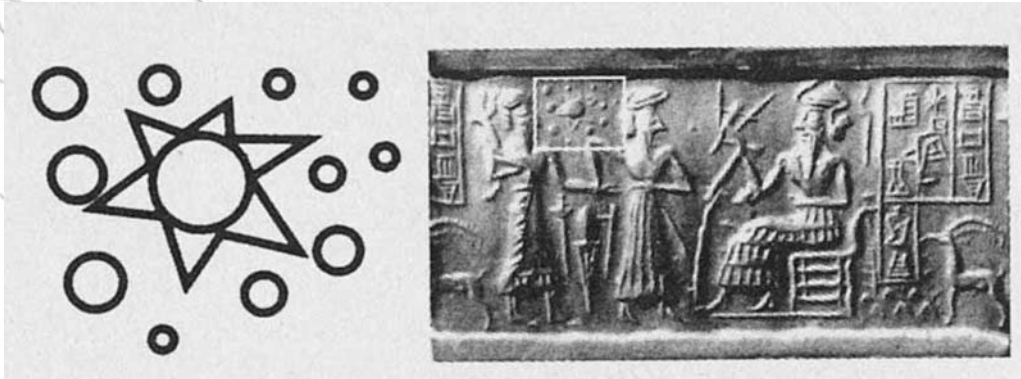
Il catastrofista più modesto, invece, si limita al sistema solare, ma si inventa che a dicembre i nove (sì, beh, abbiate pazienza) pianeti si disporranno in cielo a formare una croce latina con il Sole all'incrocio degli assi. Come pensino che la cosa, oltre a verificarsi, sia anche visibile in pieno giorno, sfugge a ogni astronomica comprensione, ma tant'è.

È totalmente inutile sottolineare che non è previsto alcun allineamento, nemmeno di tipo più tradizionale. Non bisogna essere astrofisici per saperlo: basta un qualsiasi programmino per computer che sia in grado di riprodurre le carte stellari.

Qualunque sia l'allineamento che dovrebbe verificarsi, una cosa sembra certa: si apriranno delle porte multidimensionali che ci permetteranno di accedere alla quarta dimensione. Là giunti potremo realizzare all'istante tutti i nostri pensieri e desideri e saremo più intuitivi. Il nostro corpo muterà, saremo più leggeri e il DNA sarà "promosso" a 12 filamenti. Chissà che ad alcuni non cresca anche un cervello.

Nibiru, il pianeta che non c'è

Il 21 dicembre prossimo la Terra sarà colpita da Nibiru, un pianeta sconosciuto o una stella (non è ben chiaro nemmeno a chi si dichiara certo dell'evento). Nibiru orbita attorno al Sole ogni 3.600 anni, o forse 26 mila, e naturalmente è abitato da alieni. Anzi, no: gli alieni sono già sulla Terra e fra 11 mesi i loro compagni verranno a riprenderseli. E



Il bassorilievo sumero dal quale si deduce l'esistenza di Nibiru. A sinistra, il particolare che rappresenta il Sole e i pianeti (compreso Plutone, perché i Sumeri non erano aggiornati sulle recenti decisioni dell'Unione Astronomica Internazionale) più la Luna. Siccome sono in tutto 11, ce n'è uno di troppo: Nibiru, appunto.

noi sciocchi che ci stiamo dando tanta pena per scovarli in ogni angolo della galassia...

Se cerchi di individuare il pianeta con il tuo telescopio, sei proprio un ingenuo. Non lo vedrai mai, per quanto potente sia lo strumento. Poiché esso è invisibile e si rende manifesto solo a chi crede, uomo di poca fede!

Esiste un solo luogo al mondo dove è possibile osservarlo ed è il Polo Sud. Infatti la NASA sta costruendo in gran segreto un potente telescopio per seguirne lo spostamento e fotografarlo. La notizia è tanto segreta che si trova ovunque in Rete. Il South Pole Telescope esiste, è finanziato dalla National Science Foundation, ma tirare in ballo la NASA fa sempre più scena. Naturalmente per certe menti eccelse è troppo complicato informarsi, ma se lo facessero scoprirebbero che l'installazione è un radiotelescopio, quindi assolutamente non idoneo ad acquisire immagini in luce visibile. Imparerebbero che è stato scelto il Polo non

per tenere tutto segreto, ma semplicemente per le condizioni locali. Il South Pole Telescope è situato a 2.800 metri sul livello del mare: l'atmosfera rarefatta, le temperature incontestabilmente basse e di conseguenza la modestissima umidità dell'aria ne fanno il luogo da sogno di ogni astronomo, in particolare se si occupa radioastronomia. Oltre a questo bisogna calcolare che al Polo Sud il Sole tramonta a marzo e non sorge praticamente più per sei mesi: questo fatto elimina anche il disturbo provocato dal ciclo notte-giorno.

In ogni caso non è possibile immaginare un oggetto osservabile solo dal Polo Sud. Anche se Nibiru si trovasse esattamente sul prolungamento a Sud dell'asse terrestre, sarebbe visibile in tutto l'emisfero australe. Forse la Stella Polare si mostra solo a Nord di Rovaniemi?

In compenso (e proprio non se ne comprende il motivo) Nibiru è facilissimamente



Nibiru fotografato accanto al Sole. Bizzarramente, spostando la macchina fotografica si sposta anche Nibiru. Ma la spiegazione è semplice: gli alieni che vivono su Nibiru sanno che li stiamo riprendendo e quindi spostano il pianeta. (Cortesia: P. Attivissimo)

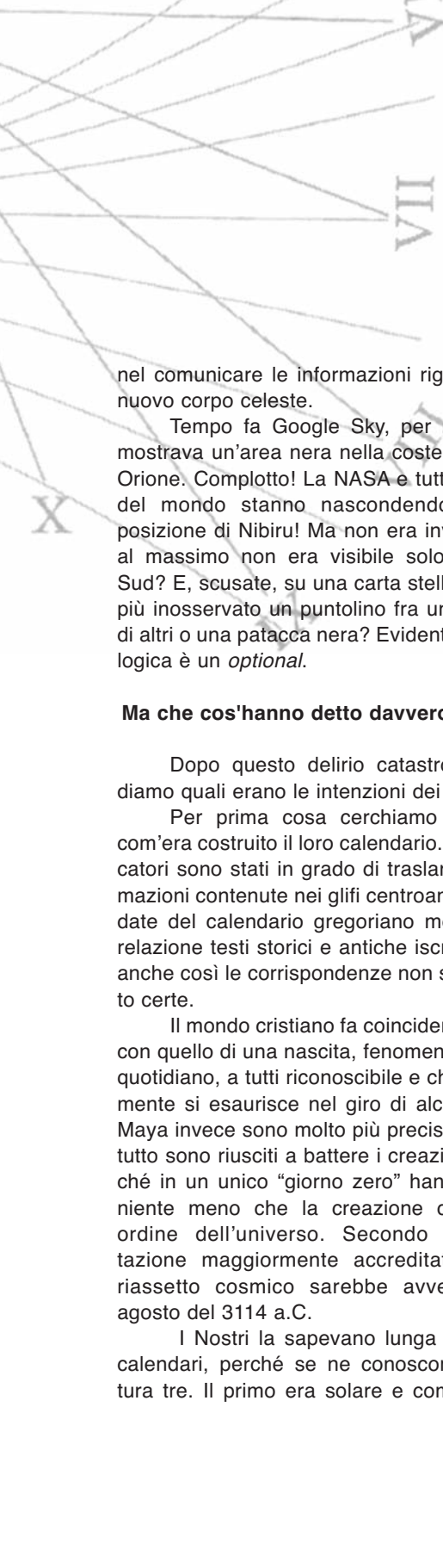
fotografabile da ogni latitudine, in pieno giorno, non molto distante dal Sole, diametralmente opposto ad esso nell'inquadratura. Non desta nessun dubbio il fatto che, spostando leggermente la macchina fotografica e portando il Sole da destra a sinistra, automaticamente il pianeta cambi posizione? Come dite? È un riflesso? Beh, sembra che nessuno dei fotografi visionari conosca il significato di questa parola. Che diamine! Un pianeta tanto importante per il Sistema Solare, che può andarsene in giro a distruggere gli altri corpi celesti, avrà ben il diritto di rispondere a leggi fisiche tutte sue!

Nibiru, altrimenti detto Pianeta X o Decimo ma anche Dodicesimo Pianeta, fa la sua comparsa in letteratura nel 1976. Il punto è: di che tipo di letteratura stiamo parlando? Il primo a menzionarlo è Zacharia Sitchin in un romanzo storico ambientato all'epoca dei Sumeri intitolato appunto "Il dodicesimo pianeta". L'autore si è autoproclamato esper-

to di storia sumera e da allora va affermando di aver trovato e tradotto delle tavolette antiche nelle quali si sostiene l'esistenza di Nibiru. Inutile dire che Sitchin non ha mai mostrato le tavolette a nessuno, fatta eccezione per una nella quale compare il sole attorniato da 11 pallini (vedi figura a p. 20), e che nessun altro ricercatore ha mai trovato accenni che avvalorassero le sue affermazioni.

Inizialmente l'impatto con la Terra era previsto per il maggio 2003. Poi però, quando è stato evidente che non sarebbe successo nulla, ci si è accorti di aver sbagliato i calcoli (ops!) e l'evento è stato fatto coincidere con la fine del calendario Maya. Che ci stava proprio bene.

Gli ultimi anni sono stati emozionanti per i "nibirologi": a ogni scoperta di un oggetto transnettuniano urlavano vittoria e costruivano impressionanti castelli di intrighi e segreti sulla minima esitazione o imprecisione



nel comunicare le informazioni riguardanti il nuovo corpo celeste.

Tempo fa Google Sky, per un errore, mostrava un'area nera nella costellazione di Orione. Complotto! La NASA e tutti i governi del mondo stanno nascondendo la vera posizione di Nibiru! Ma non era invisibile? E al massimo non era visibile solo dal Polo Sud? E, scusate, su una carta stellare passa più inosservato un puntolino fra una miriade di altri o una patacca nera? Evidentemente la logica è un *optional*.

Ma che cos'hanno detto davvero i Maya?

Dopo questo delirio catastrofista, vediamo quali erano le intenzioni dei Maya.

Per prima cosa cerchiamo di capire com'era costruito il loro calendario. Vari ricercatori sono stati in grado di traslare le informazioni contenute nei glifi centroamericani in date del calendario gregoriano mettendo in relazione testi storici e antiche iscrizioni. Ma anche così le corrispondenze non sono affatto certe.

Il mondo cristiano fa coincidere l'anno 1 con quello di una nascita, fenomeno del tutto quotidiano, a tutti riconoscibile e che normalmente si esaurisce nel giro di alcune ore. I Maya invece sono molto più precisi e soprattutto sono riusciti a battere i creazionisti perché in un unico "giorno zero" hanno infilato niente meno che la creazione dell'attuale ordine dell'universo. Secondo l'interpretazione maggiormente accreditata questo riassetto cosmico sarebbe avvenuto l'11 agosto del 3114 a.C.

I Nostri la sapevano lunga in fatto di calendari, perché se ne conoscono addirittura tre. Il primo era solare e comprensibil-

mente aveva una durata di un anno, il secondo era rituale, durava 260 giorni e aveva principalmente funzione divinatoria. Il sistema considerato più menagramo era il "Lungo Conteggio", che aveva rigorosamente base 20 e una durata complessiva di circa 7.890 anni. Un intervallo di 7.200 giorni (360x20) era noto come katum. Ci volevano 20 katum per fare un baktun (144 mila giorni, quindi un po' più di 394 anni) e ovviamente 20 baktun per avere un piktun. Semplice, chiaro, lineare.

Ecco, appunto. Allora per quale motivo il mondo dovrebbe finire il 21.12.2012, che altro non è che la fine del tredicesimo baktun? Che ci azzecca?

I Maya han fatto tanto per costruire tutto 'sto calendario con multipli di 20 per poi far cadere tutto il castello al tredicesimo ciclo? Senza concludere nemmeno un piktun? E allora perché si sarebbero dati la pena di inventarlo? Ha senso? No.

Non è stata mai trovata alcuna iscrizione Maya che facesse anche solo un vago accenno alla fine dei tempi per il prossimo dicembre o per qualsiasi altro giorno passato o futuro. E stiamo parlando di una civiltà che 1.500 anni fa era vitale e prospera, non di un popolo che ha lasciato vestigia vecchie di millenni. Esistono invece testi Maya di "Lungo Conteggio" che riportano date appartenenti a baktun molto posteriori al tredicesimo e perfino al prossimo piktun e oltre.

L'unico appiglio per i teorici della fine del mondo lo si può trovare nel Popol Vuh, una raccolta di miti e leggende dei popoli che abitarono uno dei regni Maya. In questo scritto è raccontato che il nostro universo sarebbe solo il quarto tentativo operato dagli

dei. I primi tre sarebbero stati fallimentari e l'ultima versione prima dell'attuale sarebbe stata giudicata non idonea e quindi distrutta alla fine del tredicesimo baktun. Pare che questo spieghi tutto, no? È come aver avuto un'auto che è durata 13 anni e credere che nessun'altra vettura possa campare più a lungo.

Nemmeno tra i discendenti dei Maya sono presenti leggende, filastrocche o nin-nenanne che riportino accenni più o meno velati a catastrofi planetarie che dovrebbero spazzarci via. Dovrebbe essere una notizia piuttosto importante da tramandare a figli e nipoti, non credete?

Sembra proprio che la fine di un ciclo del calendario per il popolo Maya altro non

fosse che un'occasione di grandi celebrazioni per l'imminente occasione di rinnovamento. Né più né meno di quello che rappresenta la fine di ogni nostro calendario. Grandi bagordi e buoni propositi per l'anno nuovo.

E poi sinceramente come fidarsi delle predizioni su scala millenaria di un popolo che non è stato in grado nemmeno di prevedere la propria scomparsa? Talmente poco avveduto da sfruttare le proprie risorse oltre il dovuto per fronteggiare la sovrappopolazione e cadere in guerre fratricide. Gente come noi, insomma.

Telescopio in vendita

Telescopio Hofheim Instruments di fabbricazione svizzera. **Dobsoniano da 20 cm di apertura e 1.000 mm di lunghezza focale.** Leggerissimo e completamente compatto in una scatola di 32x32x19 cm.

Qualità eccellente. Usato pochissimo.

Prezzo: franchi 1.800 (trattabili).

Per informazioni:

Specola Solare Ticinese

Via ai Monti 146

6605 Locarno Monti

cagnotti@specola.ch



Il conteggio delle macchie solari

Sergio Cortesi

Premessa

Già dalle prime osservazioni delle macchie solari nei secoli XVII e XVIII (G.Galilei, P.Scheiner, H.Schwabe ecc.), ci si accorse che la frequenza del numero dei gruppi e delle singole macchie presentava una periodicità piuttosto regolare, con massimi di attività alternati a minimi.

Per definire in maniera inequivocabile questa periodicità, l'astronomo svizzero Rudolf Wolf (1816-1893) introdusse il cosiddetto "numero relativo" (chiamato anche "numero di Wolf"), basandosi sulle proprie osservazioni a partire dalla metà del XIX secolo. Studiando i disegni e le osservazioni risalenti ai primi anni del Settecento, Wolf riuscì a estrapolare quest'indice dell'attività solare con precisione più o meno grande (vedi grafico della figura a p. 29)).

Con l'uso generalizzato di quest'indice si riuscì a mettere in evidenza delle correlazioni con alcuni fenomeni terrestri (aurore polari, tempeste e perturbazioni magnetiche, eventi meteorologici, eventi biologici e patologici nel campo vegetale, animale e umano eccetera).

Per lo studio di queste correlazioni il numero di Wolf si è dimo-

strato utilissimo, costituendo una serie omogenea e ininterrotta per più di tre secoli. L'equazione per il calcolo del numero relativo è nota:

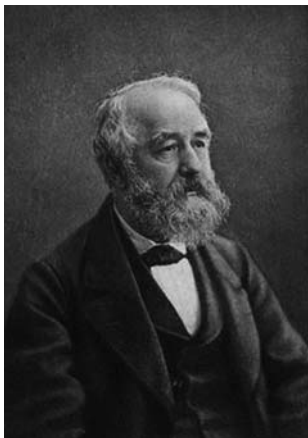
$$R = k.(10.g + f)$$

in cui g è il numero dei gruppi, f quello delle macchie e k è un fattore di riduzione, differente per ogni osservatore e determinato a posteriori, confrontando le osservazioni con quelle di Wolf (per il quale $k=1$).

L'indice "tradizionale"

Rudolf Wolf, inventore del metodo di conteggio delle macchie solari, divenne direttore dell'appena fondato Osservatorio Federale di Zurigo nel 1863. Egli non pubblicò mai le istruzioni dettagliate per il conteggio delle macchie.

La determinazione del numero relativo era strettamente compito dello stesso Osservatorio, nella successione dei suoi direttori A. Wolf (1854-1931), W. Brunner (1878-1958), e M. Waldmeier (1912-2000), che assegnavano a posteriori il fattore di riduzione (k) agli altri Osservatori che collaboravano (una quarantina in tutto il mondo), sulla base delle proprie stime personali, definite come osserva-



Rudolf Wolf (1816-1893)



Max Waldmeier (1912-2000) in un'immagine giovanile.

zioni standard ed eseguite visualmente con un rifrattore (D=80 mm, ingrandimento 64x).

Fin dall'inizio della propria collaborazione, nel 1882, Wolfer modificò il metodo di conteggio di Wolf, pur utilizzando lo stesso strumento, per tener conto delle piccole macchie (non considerate da Wolf) e dando un peso maggiore (>1) alle ombre delle macchie più grandi (M.Waldmeier, "100 Jahre Sonnen-fleckenstatistik", *Astronomische Mitteilungen*", 1948).

Per cercare di mantenere costante il metodo di conteggio, Wolf, Wolfer e Brunner confrontavano il numero relativo da loro determinato con un fenomeno terrestre, la declinazione magnetica (dell'ago della bussola) rilevata in diverse stazioni indipendenti, nell'idea che i due fenomeni fossero paralleli. Brunner poi utilizzò anche strumenti più piccoli per determinare l'influenza dell'apertura sul conteggio delle macchie.

Sia Waldmeier ("An objective calibration of the scale of the Sunspot number", *Astronomische Mitteilungen* 304, Zürich 1971) sia Cortesi ("An objective calibration of the Relative Number R", *Astronomische Mitteilungen* 382, Locarno 1991) hanno "calibrato" le proprie stime mettendole in relazione con l'emissione radio del Sole a una determinata lunghezza d'onda (10,7 cm = 2,8 MHz), parametro dimostratosi molto più proporzionale al conteggio di R che non la declinazione magnetica. Waldmeier ha esaminato i dati del periodo 1947-1970 (in cui il numero relativo era calcolato a Zurigo), Cortesi quelli del 1971-1989 (numero relativo calcolato prima a Zurigo e poi a Bruxelles presso il SIDC), trovando delle equazioni di correlazione quasi identiche, soprattutto

nelle medie mensili. Queste calibrazioni hanno dimostrato la buona omogeneità del numero relativo, almeno per i 43 anni considerati, e la coerenza interna della serie anche dopo il cambiamento del centro di coordinamento da Zurigo a Bruxelles (SIDC).

Dal 1980, con la rinuncia dell'Osservatorio Federale al ruolo di coordinatore a livello mondiale per la determinazione del numero relativo, in questo compito, con decisione dell'UAI, è subentrato il SIDC (Solar Index Data Center, ora Solar Influences Data analysis Center) presso l'Osservatorio Reale del Belgio a Bruxelles. La stazione a sud delle Alpi dell'Osservatorio di Zurigo, cioè la Specola Solare di Locarno, è rimasta in funzione, con finanziamenti indipendenti, assumendo il ruolo di stazione di riferimento per il SIDC a livello mondiale in virtù della pratica pluridecennale del suo osservatore principale.

Alla Specola si osserva il Sole al rifrattore Coudé Zeiss (D=15 cm, diaframma 80 mm) disegnando a mano un'immagine proiettata in luce integrale (diam. 25 cm) e la stima del numero relativo viene effettuata direttamente sull'immagine aerea muovendo il foglio di proiezione, così da mettere in evidenza anche i piccoli dettagli (vedi figura a p. 26).

Conteggio delle macchie e determinazione del numero di Wolf

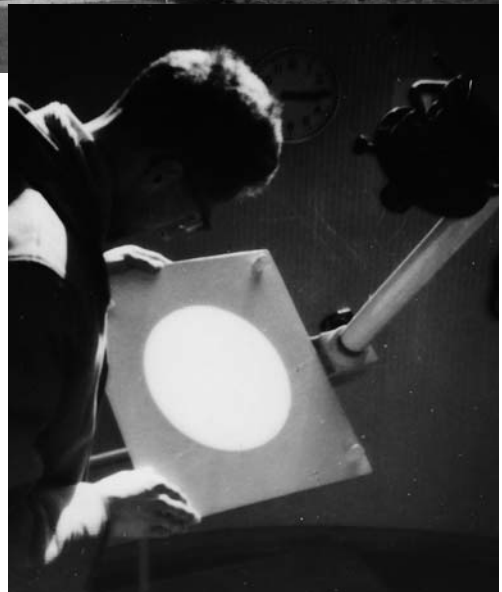
La cosa più difficile da ottenere di primo acchito è la corretta suddivisione delle macchie in gruppi, soprattutto negli anni di forte attività, con numerosi e complessi gruppi presenti sul Sole. In questo campo solo una



Qui sopra, la Specola Solare di Locarno-Monti vista da ovest. In fondo si vede la cupola ospitante il rifrattore Zeiss. A destra, l'osservazione del Sole al tavolo di proiezione in cupola.

lunga pratica osservativa permette una corretta valutazione nei casi difficili, tenendo pure conto delle osservazioni dei giorni precedenti (evoluzione dei gruppi). Nella maggior parte delle volte, per fortuna, i gruppi si presentano ben separati gli uni dagli altri e quindi facili da discriminare.

È ora arrivato il momento di divulgare per la prima volta il metodo di conteggio delle macchie secondo Zurigo. Bisogna dire che i successivi direttori dell'Osservatorio federale si sono sempre preoccupati di ricondurre le moderne osservazioni a quelle originali del primo direttore della Eidgenössische Sternwarte, per mezzo di modifiche del fattore di riduzione k , fondamentale per mantenere l'omogeneità della serie nel tempo. Il metodo empirico di questo controllo era quello di far osservare per qualche anno le macchie contemporaneamente al direttore e al suo assi-



stente (in particolare a quello che sarebbe diventato il suo successore), con lo stesso strumento, per confrontarle e così garantire una buona omogeneità della serie al momento critico del cambio di responsabile nella determinazione di R .

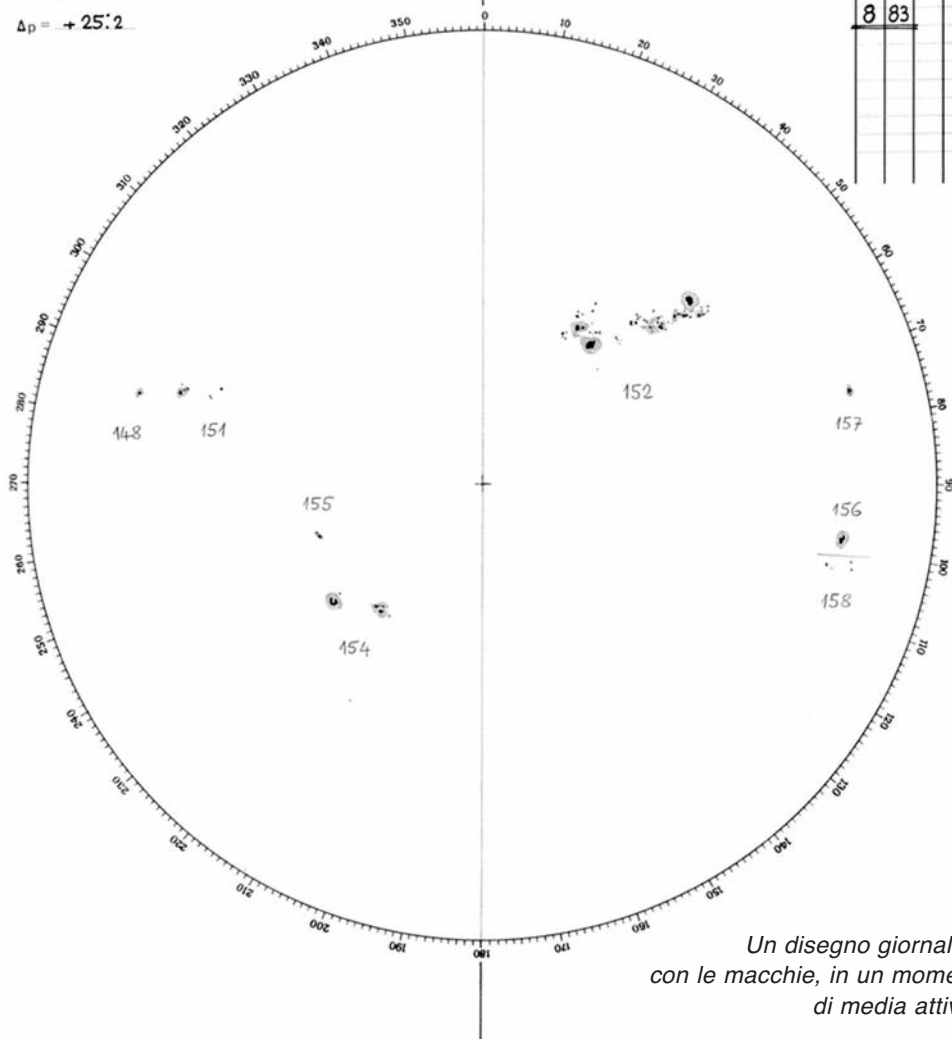
I nostri esempi di conteggio delle singole macchie si rifanno al metodo adottato dall'ultimo direttore, il professor Max Wald-

No. 87
 2001. IV. 23.385
9.15 T.U.
 Osservatore: S. Cortesi
 Immagini: 3 velato
 $\Delta p = +25.2$

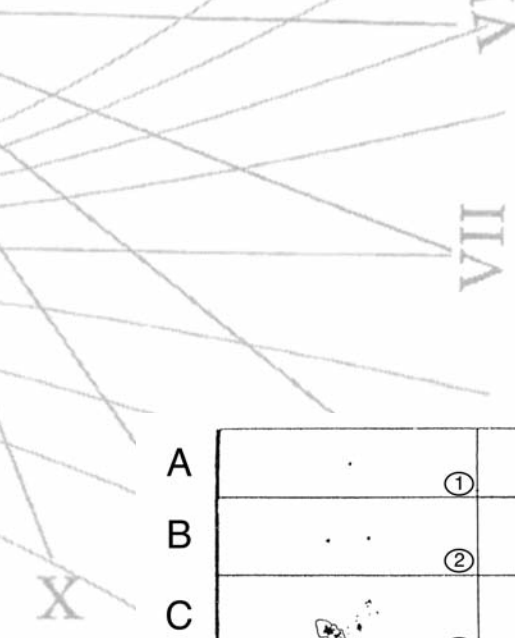
**SPECOLA SOLARE TICINESE
 LOCARNO MONTI**

$L_0 = 176.2$
 $B_0 = -4.9$
 $p_0 = -25.3$

g	f	t	B	L
148	3	J	+8	226
151	8	C	+8	215
152	49	F	+17	156
154	11	D	-20	193
155	3	J	-11	198
156	3	J	-10	123
157	3	J	+9	121
158	3	B	-13	122
8		83		



*Un disegno giornaliero
 con le macchie, in un momento
 di media attività.*



A	①	③	③	④
B	②	⑦	⑩	⑫
C	⑬	⑨	⑧	⑳
D	⑫	⑯	⑳	⑳
E	⑳	⑳	⑲	⑳
F	⑤②	⑥②	④④	④②
G	⑮	⑮	⑫	⑧
H	⑧	⑨	⑮	⑱
J	⑤	⑤	④	⑥

La classificazione tipologica delle macchie di Zurigo con, nell'angolo destro in basso, l'esempio di stima del numero di macchie (f). Il conteggio delle macchie si immagina effettuato con una qualità media delle immagini.

meier, in cui il fattore k è stabilito a 0,60 (come quello dei predecessori Brunner e Wolfer). Una particolarità del nostro sistema di conteggio delle piccole macchie è che consideriamo tali solo quelle che hanno una durata superiore a un'ora. Le altre sono considerate "pori" e quindi non entrano nel calcolo di f , anche se talvolta vengono riportate

nei disegni. Bisogna anche aggiungere che i conteggi sono fortemente influenzati dalla qualità delle immagini (turbolenza) e che le nostre stime valgono con immagini medie, perciò, quando la turbolenza è assente o quasi, i nostri conteggi vengono diminuiti ad arte e qui l'esperienza dell'osservatore conta moltissimo.

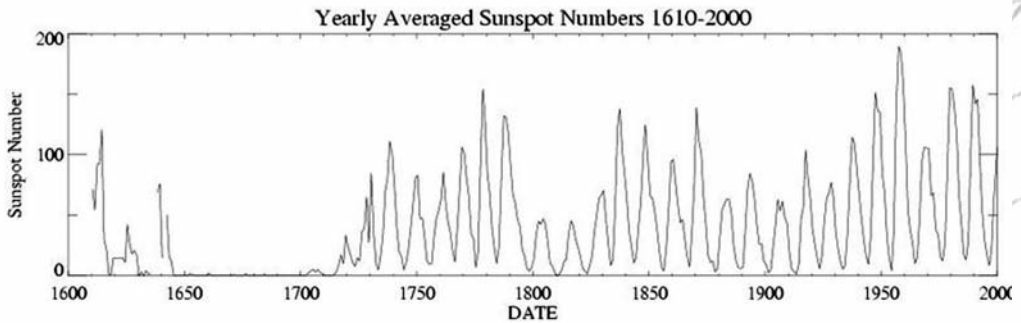


Grafico generale del numero di Wolf (R) tra il 1600 e il 2000.

La media generale (mensile e annuale) dell'ultimo osservatore di riferimento (Sergio Cortesi) nei suoi 54 anni di attività è sempre rimasta vicinissima al valore $k=0,60$, giustificando così la scelta del SIDC.

Per non dilungarci in lunghe disquisizioni e descrizioni, abbiamo preferito riportare in forma grafica esempi di conteggio delle macchie partendo dalla morfologia di alcuni gruppi tipici, secondo la classifica di Zurigo (Waldmeier, 1938/1945) (vedi a p. 28).

La questione più delicata da risolvere è, come abbiamo visto, la suddivisione delle macchie in gruppi. Normalmente non ci sono difficoltà nel distinguere i singoli gruppi, dato che sono ben separati e facilmente identificabili. Durante i massimi di attività, in presenza di numerosi gruppi vicini o magari sovrapposti, la suddivisione può invece presentarsi difficoltosa. Oggi noi disponiamo dei magnetogrammi giornalieri e questo ci può facilitare il compito, tenendo presente la struttura ma-

gnetica di queste formazioni (a Poli alternati). Dobbiamo però sempre ricordare che ciò non era possibile all'epoca di Wolf e riportarci alle condizioni di quei tempi ci farà semplificare la suddivisione in gruppi se ci poniamo di volta in volta la domanda: come avrebbero giudicato la suddivisione Wolf e Wolfer nel loro piccolo rifrattore a 64 ingrandimenti? Un altro criterio di valutazione è quello che chiama in causa l'inclinazione dell'asse del gruppo. E precisamente: in un gruppo bipolare la macchia precedente (nel senso di rotazione del Sole) deve avere una declinazione eliografica minore della componente seguente. Quindi l'inclinazione dell'asse del gruppo deve essere sud-ovest/nord-est nell'emisfero Nord e, al contrario, nord-ovest/sud-est nell'emisfero Sud. Le macchie vicine ai bordi solari sono molto deformate dalla prospettiva. Sia per il conteggio sia per la divisione in gruppi anche qui vale il principio: come avrebbero giudicato Wolf e Wolfer?

Mettiti alla prova: in palio c'è un anno di adesione gratuita alla SAT

Astroquiz

a cura di Mario Gatti

Quanto conosci l'astronomia? E, se non ne sai abbastanza, sai almeno come e dove trovare le informazioni? Affinché tu possa mettere alla prova le tue conoscenze e le tue capacità investigative, "Meridiana" ti propone in ogni numero 15 domande. Per chi risponderà velocemente a tutte, in palio c'è un anno di adesione gratuita alla Società Astronomica Ticinese (SAT).

Le domande

1. Quale fu la prima sonda spaziale a raggiungere il pianeta Mercurio?
2. Una variabile Delta Scuti è una stella variabile che cambia la propria luminosità a causa di pulsazioni della sua superficie, sia radiali sia non radiali. Vero o falso?
3. Con che termine anglosassone comunemente ci si riferisce al gruppo centrale di stelle che si trova nella maggior parte delle galassie a spirale?
4. Quanti sono i satelliti naturali di Urano scoperti fino al 2005?
5. Il vento solare può raggiungere velocità superiori a 100 mila chilometri al secondo. Vero o falso?
6. Come si chiamava e quando fu spedito il primo gatto nello spazio?
7. In che anno e da chi fu scoperta la galassia Sombbrero? In quale costellazione si trova? Qual è il suo numero di catalogo NGC? Tutte le risposte sono obbligatorie.
8. Edmund Halley si accorse che le caratteristiche della cometa apparsa nel 1682 erano simili a quelle osservate per le comete del 1531 e del 1607. Chi furono gli osservatori che avvistarono la cometa in quegli anni?
9. Quanto vale la velocità orbitale media di Marte?
10. Qual era, nell'antica astronomia greca, la stella che indicava la chela meridionale dello Scorpione? E quella che indicava la chela settentrionale? A che costellazione appartengono ora queste due stelle e quali sono i loro nomi propri? Rispettare nella risposta l'ordine delle stelle così come è richiesto nella domanda.
11. Gli animali con le corna erano oggetto di adorazione nel Medio Oriente preistorico, come testimoniano tavolette risalenti addirittura al V millennio a.C.. Per migliaia di anni questi animali giocarono un ruolo di primo piano nelle antiche mitologie. Willy Hartner, già direttore dell'Institut für Geschichte der Naturwissenschaften (Istituto per la Storia della Scienza della Natura) presso la Johann Wolfgang Goethe-Universität di Francoforte, ha ipotizzato che esistesse una costellazione primitiva che originariamente era formata dal quelle attuali del Capricorno e dall'Acquario. Quale animale era rappresentato in quell'antica costellazione?
12. Qual è il nome proprio della stella Theta Eri? Chi fu lo scopritore della sua duplicità? Sono obbligatorie entrambe le risposte.
13. Quale acronimo anglosassone indica gli oggetti che formano la Fascia di Kuiper?
14. Come si chiama la zona dell'eliosfera in cui la velocità del vento solare scende al di sotto di quella del suono (relativamente al mezzo interstellare)?
15. Quali sono i nomi propri dei primi quattro asteroidi scoperti, il primo dei quali è oggi classificato come pianeta nano?

Le risposte alle domande del n. 214

1. Qual è il numero del ciclo solare attualmente in corso, secondo la numerazione iniziata con il ciclo compreso negli anni 1755-1766?
24.
2. In un ciclo solare di numero pari la polarità antecedente, nel senso della rotazione solare, di una regione attiva bipolare nell'emisfero nord del Sole è quella negativa. Vero o falso?
Vero.
3. La zona di transizione (*transition region*) divi-

de il nucleo del Sole dalla zona convettiva soprastante. Vero o falso?

Falso: si trova tra la cromosfera e la corona.

4. L'indice DST (Disturbance Storm Time), statisticamente pari a zero in condizioni di quiete, assume valori fortemente positivi in caso di una tempesta geomagnetica. Vero o falso? In quale unità è misurato questo indice? Sono obbligatorie entrambe le risposte.

Falso: assume valori negativi. Nanotesla (nT).

5. Un flare e una protuberanza sono lo stesso fenomeno. Vero o falso? È obbligatorio giustificare la risposta.

Falso. Un flare è un'emissione breve (dell'ordine di pochi minuti nei raggi X) e improvvisa di radiazione elettromagnetica che può essere accompagnata da fasci di particelle quasi relativistiche espulse dalla corona. Una protuberanza è formata da plasma in sospensione sopra la cromosfera, che può persistere anche per giorni (quiescente) o essere espulsa verso la corona e oltre (eruttiva) nel giro di alcune ore.

6. Nei raggi X, la fase cosiddetta impulsiva di un flare (della durata di pochi minuti) è preceduta da una fase detta precursore, ma solo nei raggi X cosiddetti "duri". Vero o falso?

Falso: il precursore è assente nei raggi X duri, è invece presente in quelli cosiddetti "molliti", oltre che nell'ultravioletto lontano e nella emissione H-Alfa dell'idrogeno.

7. Come si chiama la fase che (ad esclusione nell'emissione dei raggi X duri) segue quella impulsiva di un flare?

Fase estesa.

8. La temperatura della corona solare è minore di quella della cromosfera. Vero o falso?

Falso.

9. Al di sotto della zona convettiva il Sole non presenta più il fenomeno della rotazione differenziale, come in fotosfera. Vero o falso?

Vero.

10. Il vento solare è costituito da pura radiazione elettromagnetica emessa dalla corona. Vero o falso? È obbligatorio giustificare la risposta.

Falso: è composto da un flusso di particelle, principalmente protoni ed elettroni e in misura minore nuclei di elio e altre specie ionizzate.

11. La durata di un ciclo solare è sempre la stessa ed è pari a 11,2 anni. Vero o falso? È obbligatorio giustificare la risposta.

Falso: è solo la durata media. In passato ci sono stati cicli di soli 9 anni e altri di quasi 14 anni.

12. I *radio-burst* di tipo II sono caratterizzati da una deriva di frequenza di circa 1/4 di

Il regolamento dell'Astroquiz

1. Per vincere l'Astroquiz è necessario rispondere correttamente a tutte e 15 le domande proposte e consegnare, per primi ed entro il giorno di pubblicazione del numero successivo della rivista, le risposte in forma rigorosamente cartacea (per non avvantaggiare chi usa la posta elettronica) all'indirizzo

Società Astronomica Ticinese
c/o Specola Solare Ticinese
Via ai Monti 146
CH - 6605 Locarno Monti

Se scritte a mano, le risposte dovranno essere leggibili, altrimenti non verranno considerate.

2. Il premio in palio per il vincitore è un anno di adesione gratuita alla SAT.

3. Il vincitore di un Astroquiz potrà partecipare nuovamente per la propria soddisfazione personale ma, per le sei edizioni successive (corrispondenti a un anno), non potrà vincere nuovamente il premio.

4. Le risposte ricevute verranno valutate insindacabilmente dalla redazione di "Meridiana".

5. Le risposte corrette saranno pubblicate sul numero successivo della rivista.

Con l'occhio all'oculare...

Monte Generoso

Dopo la pausa invernale, il Gruppo Insubrico di Astronomia del Monte Generoso riprende nel 2012 l'organizzazione delle serate di osservazione (a partire dalle 20h30). Le date previste sono le seguenti:

sabato 17 marzo

(Giove e Venere nel cielo serale, Marte e Saturno a notte inoltrata)

sabato 24 marzo

(gli stessi pianeti, ai quali si aggiungono le curiosità celesti del cielo primaverile)

sabato 31 marzo

(Marte, Saturno e gli oggetti celesti di Gemelli, Cancro, Leone e Vergine)

Le serate si svolgeranno solo con tempo favorevole. Salita alle 20h00, 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.

Calina di Carona

L'unica data prevista per l'osservazione è, in caso di tempo favorevole, a partire dalle 21h:

venerdì 2 marzo

(Luna vicina al Primo Quarto, Marte in opposizione, Giove e Venere)

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 contattare il nuovo sito :<http://www.lepleiadi.ch/sitounuovo/>

Per quanto riguarda le serate pubbliche di osservazione, il programma non è ancora stato reso pubblico.

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.

guenza sulla Terra, i blackout radio di tipo R4 nella scala NOAA?

Alla classe X.

Unico partecipante e unico vincitore dell'Astroquiz pubblicato sul n. 214 è **Mirko Polli**, di Coglio. Che però nel 2011 ha già vinto una volta, all'inizio dell'anno, e quindi non riscuote il premio. Comunque complimenti!

Con il nuovo anno il conto si riazzera e tutti, compreso Mirko, tornano in corsa.

MegaHertz al secondo, cioè la frequenza emessa non è costante. La variazione avviene dalle frequenze più alte verso quelle più basse o nel senso contrario?

Dalle frequenze più alte verso quelle più basse.

13. Un'Emissione Coronale di Massa può raggiungere velocità superiori a quella media del vento solare in condizioni di Sole quieto. Vero o falso?
Vero.
14. Nel calcolo del numero di Wolf il numero di macchie osservate viene moltiplicato per 10. Vero o falso? È obbligatorio giustificare la risposta.
Falso: viene moltiplicato per 10 il numero dei gruppi osservati.
15. I flare solari sono suddivisi in classi energetiche a seconda del valore del loro flusso misurato in Watt/metro²: A, B, C, M, X. A quale di queste sono associati, come conse-

shop online



www.bronz.ch



Effemeridi da gennaio a marzo 2012

Visibilità dei pianeti

MERCURIO **Visibile** al mattino nella prima settimana di gennaio. In congiunzione eliaca il 7 febbraio, è **invisibile** fino a metà del mese. Ricompare la sera nella seconda metà di febbraio e nella prima di marzo, poi è di nuovo **invisibile**, in congiunzione il 21 marzo.

VENERE **Visibile** di sera in gennaio, si stacca sempre più dal Sole fino ad arrivare alla massima elongazione il 27 marzo, quando tramonta quattro ore dopo l'astro del giorno.

MARTE **Visibile**, praticamente per tutta la notte, per l'intero trimestre, brillante e rossastro, tra le stelle del Leone. In opposizione il 3 marzo.

GIOVE **Visibile** nella prima parte della notte in gennaio, proiettato tra le stelle dell'Ariete, quindi in serata per i restanti due mesi. **Molto vicino a Venere nel cielo serale verso la metà di marzo.**

SATURNO **Visibile**, tra le stelle della Vergine, nella seconda parte della notte in gennaio e per quasi tutta la notte nei due mesi seguenti.

URANO **Visibile** al binocolo di sera in gennaio, tra le stelle della costellazione dei Pesci, dove tramonta due ore dopo il Sole. In seguito si avvicina sempre di più al Sole, fino a diventare **invisibile** in marzo, quando è in congiunzione eliaca il 27 del mese.

NETTUNO Praticamente **invisibile**, in congiunzione col Sole il 19 febbraio.

FASI LUNARI

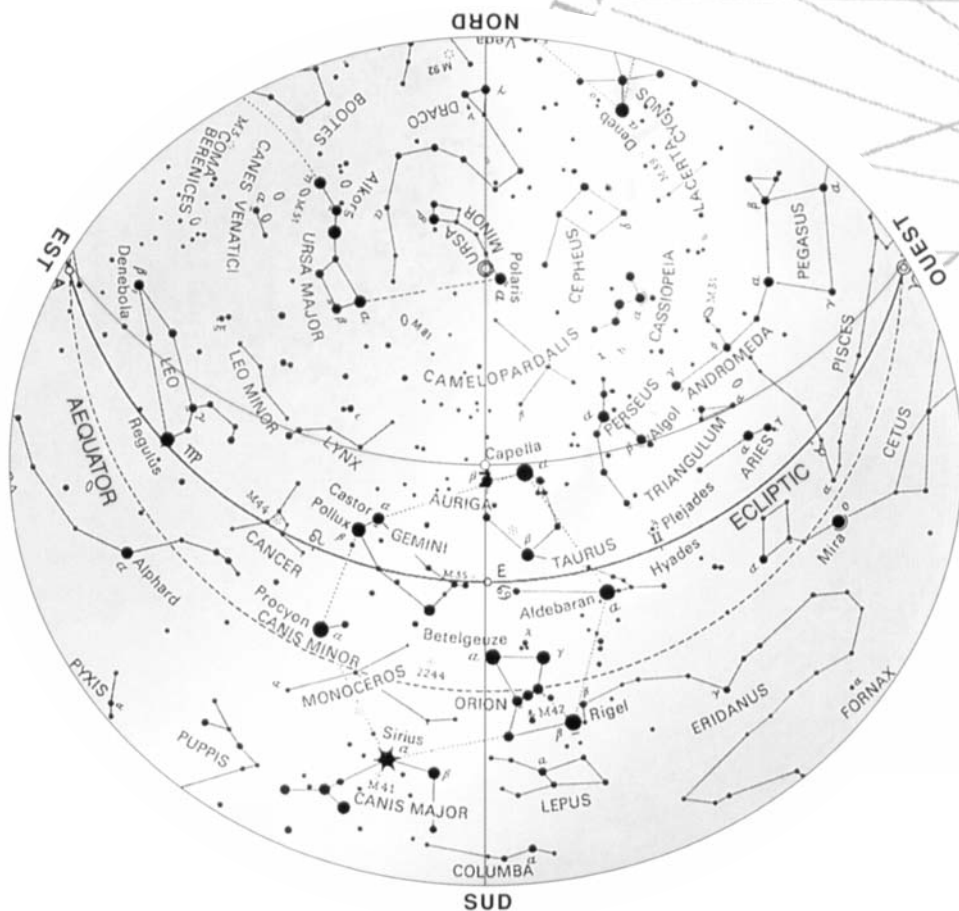


Primo Quarto	1. e 31 gennaio, 1. e 31 marzo
Luna Piena	9 gennaio, 7 febbraio, 8 marzo
Ultimo Quarto	16 gennaio, 14 febbraio, 15 marzo
Luna Nuova	23 gennaio, 21 febbraio, 23 marzo

Stelle filanti Lo sciame delle **Quadrantidi** è attivo dal 1. al 5 gennaio, con un massimo il 4 e una frequenza oraria fino a 120 meteore

Inizio primavera La Terra si trova all'**equinozio** il 20 marzo alle 6h14.

Cambio orario Il 25 marzo ha inizio l'ora estiva.

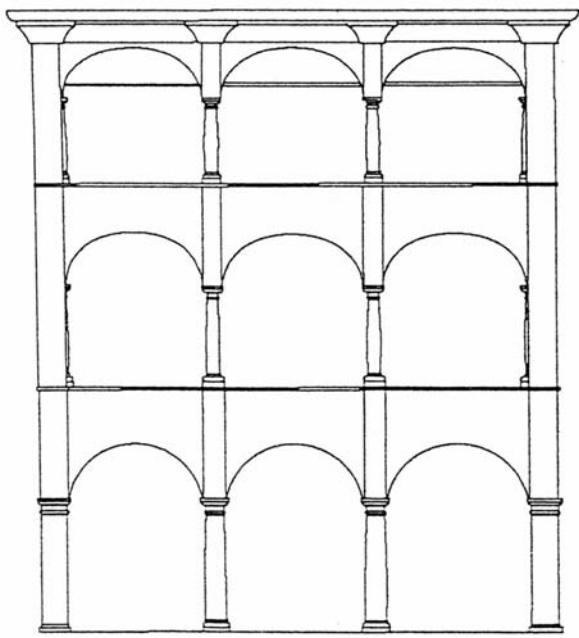


12 gennaio 23h00 TMEC

12 febbraio 21h00 TMEC

12 marzo 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

New

Konus Digimax 90

"Go-To" Makautov-Cassagrain

Ottica ϕ 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.-



Konusmotor 130

Nuovo riflettore
Newtoniano
con motore elettronico
grande stabilità

Ottica multitrattata ϕ 130
focale 1000mm f/8;
2 oculari ϕ 31,8mm Plössl 10 e 17mm
montatura equatoriale motorizzata
nuovo cercatore a punto rosso
messa a fuoco motorizzata
treppiede in alluminio,
borse per il trasporto
preparato pronto all'uso
CHF 698.-



New

Celestron Advanced C8-SGT

Schmidt-Cassegrain
 ϕ 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
 ϕ 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

dal 1927



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

Mar 10.02