

# *il* **BOLLETTINO**

del GRUPPO ASTROFILI CINISELLO BALSAMO

numero 62 - Gennaio 2018



**SPECIALE ECLISSE DI SOLE 2017**

## IN QUESTO NUMERO

|  |    |
|--|----|
| EDITORIALE - Un'Eclissi Speciale - <i>Cristiano Fumagalli</i>                          | 3  |
| Post Scriptum Gravitazionale - <i>Stefano Spagocci</i>                                 | 5  |
| Due minuti all'ombra della Luna - <i>Nino Ragusi</i>                                   | 10 |
| Sole nero sugli Stati Uniti d'America backstage di un'immagine - <i>Simone Renoldi</i> | 16 |
| L'eclissi celtica degli Unelli - <i>Adriano Gaspani</i>                                | 24 |
| Piccola enciclopedia astronomica - <i>Franco Vruna</i>                                 | 33 |
| Astro News - <i>Cristiano Fumagalli</i>  | 36 |

## EDITORIALE

## UN'ECLISSI SPECIALE

*Cristiano Fumagalli*

E' vero, ogni eclissi è un fenomeno a se e l'emozione che si prova è sempre unica, ma per noi quella del 21/08/2017 è stata veramente speciale.

Dobbiamo tornare indietro nel tempo, a quell'11 agosto del 1999 quando il GACB per la prima volta affrontò un viaggio di gruppo organizzato appositamente per un evento astronomico. Ci trovavamo a Graz, in Austria, e, nelle bellissime giornate che precedettero la "data fatidica", ci eravamo organizzati cercando la locazione migliore per l'osservazione e facendo le prove fotografiche del Sole. La mattina dell'11/08 ci "accolse" con un tempo novembrino e una pioggia battente. Mi ricordo il silenzio nel quale facemmo colazione... Non ci perdemmo, però, d'animo e partimmo lo stesso verso Hartberg, la località prescelta, e già durante il tragitto la pioggia cessò ed apparve la nostra stella negli squarci azzurri del cielo austriaco! Fu una mattinata palpitante, con le nuvole che "andavano e venivano", coprendo ad intermittenza il disco solare. Quattro minuti prima del secondo contatto, ecco il miracolo: il cielo si liberò ed iniziò lo spettacolo! Ecco l'anello di brillanti, le protuberanze e la corona! Poi di nuovo l'anello di brillanti e l'uscita, accompagnata da un applauso liberatorio. Che esperienza, l'eclissi totale di Sole! Rimase così impressa in alcuni di noi, tanto da decidere di continuare ad osservarle, in giro per il mondo. Infatti, dopo ci fu quella del 2006 nel Mediterraneo, per la quale visitammo Grecia e Libia e che fu, per me, la prima, riuscita, esperienza fotografica. In seguito, quella sfortunata in Giappone (dopo aver visitato Cina e Sud Corea), durante la quale vedemmo, purtroppo, una tempesta tropicale. Nel frattempo, altri soci osservarono altre eclissi in diverse parti del mondo.

Quella di questo agosto rimase l'obiettivo più importante, diciotto anni dopo l'Austria, il "nostro primo Saros"! Le eclissi, infatti, si ripetono dopo circa diciotto anni e undici giorni e quella dell'agosto 2017 era la gemella di quella da noi osservata nel 1999. Potete perciò capire come l'organizzazione sia partita presto, circa due anni fa con la scelta del luogo, Madras (Oregon), una piccola cittadina dal clima semi-arido che ci concedeva le maggiori possibilità di osservare l'evento.

La "Grande eclissi americana" ci ha anche permesso di visitare luoghi bellissimi, sempre sognati e visti in TV: la megalopoli di Los Angeles, con le sue celeberrime spiagge di Venice Beach e Santa Monica, e Hollywood! Poi l'artificiale Las Vegas, la mitica Route 66 e la magnificenza del Gran Canyon! Che spettacolo! Ancora adesso, se penso al primo approccio sulla balconata mi vengono i brividi. Poi il particolare Antelope Canyon, il popolo Navajo e lo spettacolo mozzafiato dell'Horseshoe Bend, dove il fiume Colorado, con dei colori fantastici, crea la famosa ansa. Non posso poi non dimenticare il particolarissimo Bryce Canyon e la "Città dei Mormoni", Salt Lake City. Su tutti, il posto più sognato da bambino, Yellowstone Park, con le sue sorgenti calde dai

colori sgargianti, i suoi geysers, gli animali, la cascata, il lago e... la bella passeggiata, da sempre desiderata. Finendo poi con il Crater Lake e la città di San Francisco col Golden Gate, i tipici tram e i caratteristici sali-scendi.

La mente, però, non può non andare a quel 21 agosto, iniziato come undici anni prima col batticuore. Questa volta la colpa non era della pioggia, ma della logistica: avevamo l'albergo prenotato (accidenti all'agenzia...) a 250 km di distanza a nord di Madras, nell'hinterland est di Portland. Partenza, quindi, alle 3,30 di mattina, con la speranza di anticipare il traffico proveniente da Portland stessa e dal Canada, attraverso alte montagne e boschi incontaminati; che paura, però, ogni volta che vedevamo un'auto davanti accendere gli "stop"... "Non ci sarà mica la fila?" era la solita domanda. Ecco però l'entrata nella zona della totalità (sospiro di sollievo) ed ecco Madras che ci accoglie col sorgere del Sole, "L'alba dell'eclissi"! Troviamo posto su un'altura appena sopra il centro della cittadina e incominciamo a montare la strumentazione, circondati dagli americani, assai incuriositi e sorpresi di vederci lì, in Oregon. Poi l'attesa. Ecco il primo contatto, poi l'ombra della Luna che si "mangia" il Sole e il buio, sempre più profondo e particolare; contagiati dall'entusiasmo dei locali, teniamo gli occhi al cielo: appare il secondo contatto, l'anello di brillanti e la corona, dalla strana forma "tripolare" e, alla fine, di nuovo l'anello di brillanti che segnala l'uscita dalla totalità e il termine di due altri, emozionantissimi, "due minuti all'ombra della Luna".

Il nostro primo Saros è compiuto, ma già la mente corre al secondo, nel 2024 sempre negli USA (eclissi gemella a quella nel Mediterraneo) e magari, chissà, a qualche altra eclissi prima. Le eclissi, infatti, sono come le ciliege del detto "una tira l'altra", sono uno spettacolo a cui non si può mancare!

# POST SCRIPTUM GRAVITAZIONALE

*Stefano Spagocci*

Il 2017 sarà ricordato come l'anno in cui, con la nascita dell'astronomia gravitazionale, si è aperta una nuova finestra sul cosmo. Ulteriori eventi di emissione di onde gravitazionali, infatti, si sono aggiunti a quelli del 2016 e uno di questi eventi ha potuto essere correlato ad osservazioni in quasi tutte le bande elettromagnetiche. Dulcis in fundo, la rilevazione di onde gravitazionali è stata premiata da un (meritatissimo) Nobel a tre fisici statunitensi.

A beneficio del lettore che non abbia ancora le idee chiare riguardo alla relatività generale, pensiamo sia utile spiegare sinteticamente cosa siano le onde gravitazionali e come siano state rivelate. Il concetto di onda gravitazionale si comprende facilmente qualora si ricordi che, secondo la relatività generale, lo spazio è paragonabile ad un telo elastico deformabile da masse poste sopra di esso. Così, considerando ad esempio il moto della Luna rispetto alla Terra, quest'ultima sarebbe paragonabile ad una grossa biglia che, producendo una depressione nel telo elastico, provochi la caduta della Luna nella buca così formata (Fig.1).

Digeriti tali concetti, è poi facile comprendere il concetto di onda gravitazionale. Piuttosto che ad un telo elastico, infatti, pensiamo allo spazio come alla superficie di uno stagno. Lanciando il classico sasso nello stagno, a partire dal punto di impatto del sasso si irradieranno onde circolari. Le onde gravitazionali sono l'analogo di tali onde e si generano, in particolare, quando una massa asimmetrica ruota oppure si contrae (Fig.2). Negli eventi finora registrati si era in presenza della fusione di due buchi neri (di due stelle di neutroni in un caso).

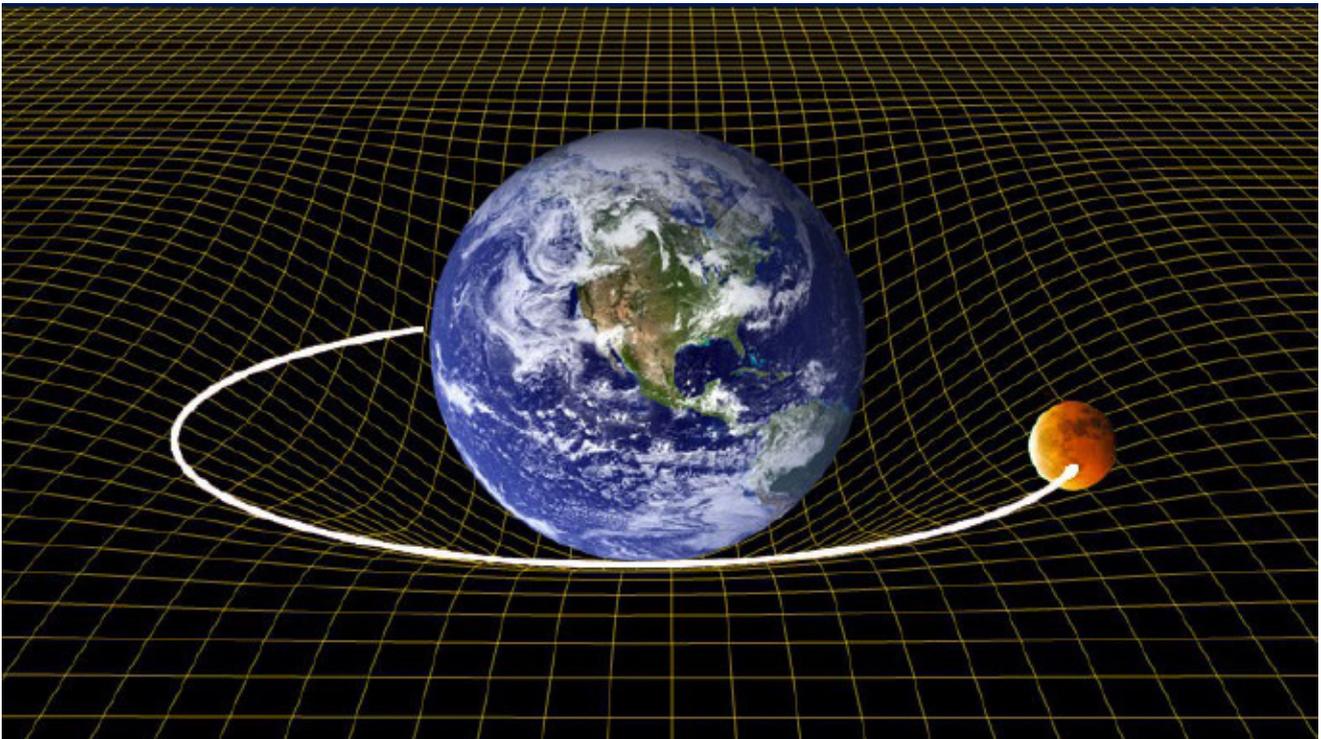
E' altrettanto facile comprendere il modo in cui le onde gravitazionali sono rivelate (qui ci limiteremo alle tecnologie in uso al giorno d'oggi). Le onde gravitazionali, allo stato presente della tecnologia, sono rivelate mediante giganteschi interferometri (Fig.3). Un interferometro consta di due bracci perpendicolari, in ciascuno dei quali circola un fascio laser che rimbalza tra lo specchio posto alla fine del braccio e lo specchio divisore posto all'incrocio. Il sistema centrale di specchi provvede a dividere in due il fascio emesso ed inviarlo ai bracci. I due fasci, quindi, si combinano dopo aver percorso il relativo braccio un centinaio di volte (tali riflessioni multiple concorrono a determinare la fantastica precisione dell'interferometro, di cui diremo).

Se, ad esempio, le lunghezze dei bracci sono calcolate in modo che i due fasci si uniscano quando le rispettive onde elettromagnetiche si trovano alla massima intensità, l'interferometro, non investito da un'onda gravitazionale, darà un segnale di massima intensità. Quando l'interferometro è investito da un'onda gravitazionale, invece, le lunghezze dei due bracci variano con un periodo pari a quello dell'onda gravitazionale e il segnale oscilla quindi in intensità, poichè i fasci si trovano ad essere sfasati.

Va sottolineato che le variazioni di lunghezza dovute al passaggio di un'onda gravitazionale sono minuscole, anzi piccole in maniera inimmaginabile. Infatti gli apparati di rilevazione di onde gravitazionali riescono a misurare variazioni di lunghezza (per metro) pari ad un centomillesimo del diametro del protone! Rammentiamo al lettore che un nucleo atomico ha diametro dell'ordine

dei dieci diametri di protone, un atomo ha diametro pari a circa centomila volte il diametro nucleare e le dimensioni di un atomo sono dell'ordine di un decimiliardesimo di metro!

In Fig.3, oltre allo schema di un tipico interferometro, sono mostrate le ubicazioni dei laboratori statunitensi gemelli LIGO e del laboratorio europeo VIRGO. A proposito di quest'ultimo sottolineiamo che, pur trattandosi di un progetto europeo, l'Italia e la Francia come singoli stati danno al laboratorio un contributo maggioritario. Poichè ogni minima vibrazione (persino quella dovuta all'infrangersi delle onde del mare a centinaia di chilometri!) può essere scambiata per un segnale di onda gravitazionale, è importante che i rivelatori lavorino in coincidenza (sono quindi convalidati solo i segnali ricevuti da più di un laboratorio). Nei primi eventi i rivelatori attivi erano quelli statunitensi, ora il rivelatore VIRGO si è aggiunto alla rete (i due eventi più recenti sono stati rivelati da entrambi gli osservatori).



*Fig.1 Il moto della Luna attorno alla Terra secondo la metafora del telo elastico (che, fatte le opportune precisazioni, rispecchia l'effettiva dinamica relativistica)*

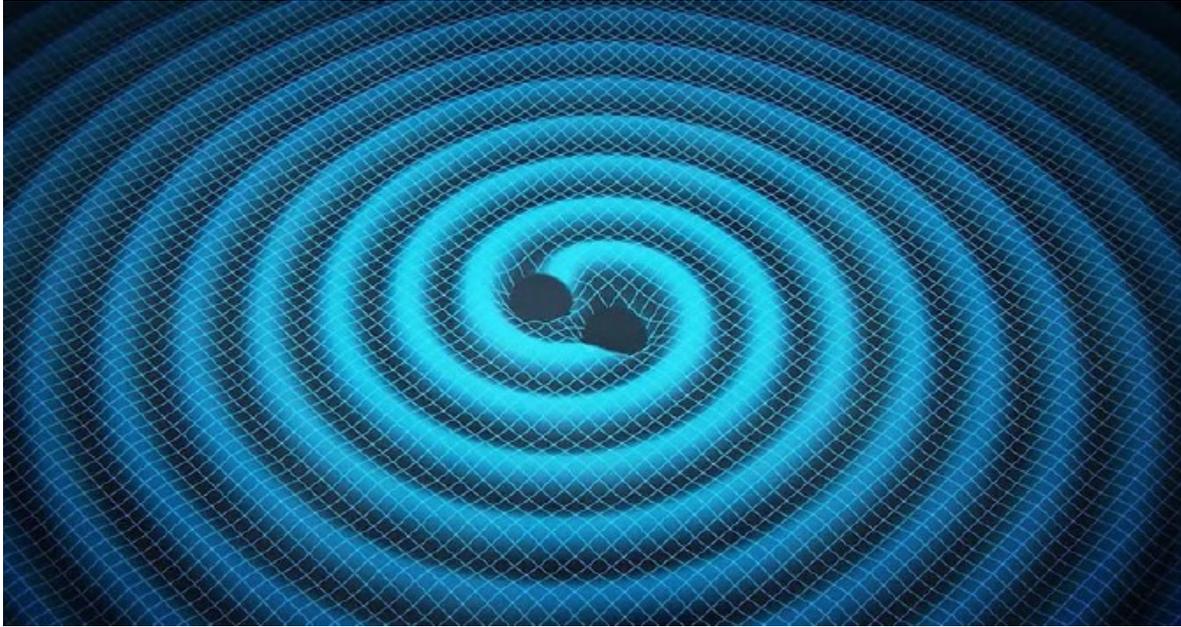


Fig.2 Generazione di onde gravitazionali secondo la metafora del sasso nello stagno (che, fatte le debite precisazioni, rispecchia l'effettiva dinamica del fenomeno)

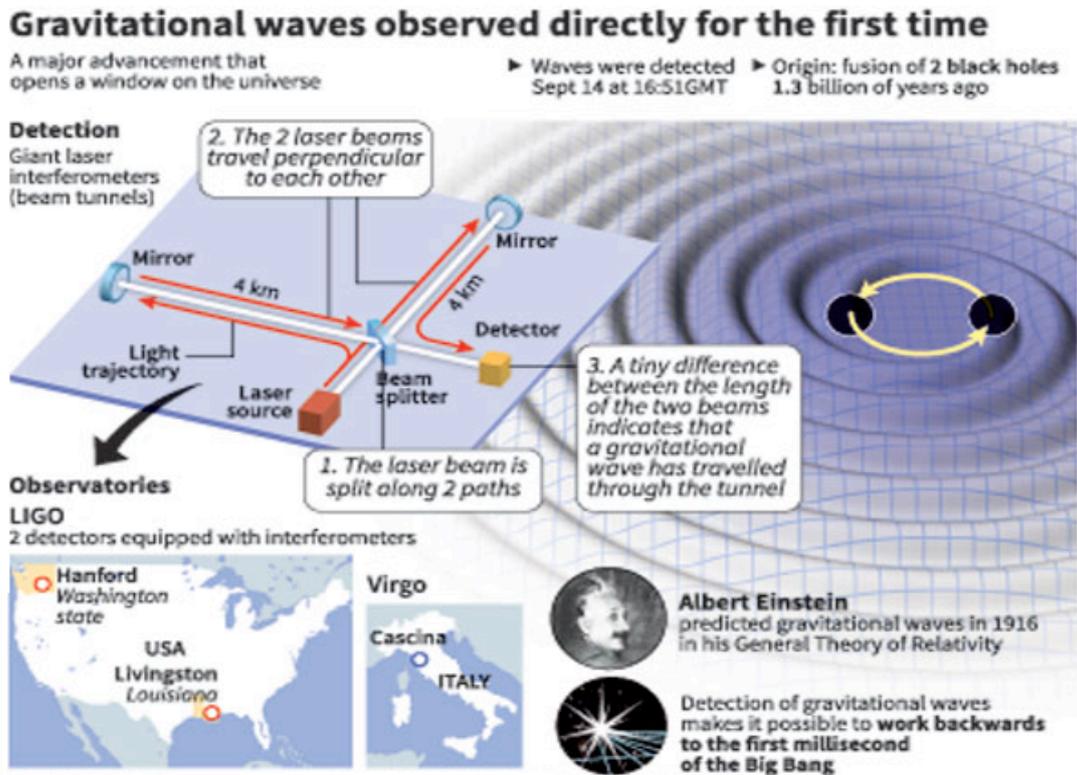


Fig.3 Schema di un interferometro gravitazionale e ubicazione dei laboratori gemelli LIGO (USA) e VIRGO (Europa)

In Fig.4 mostriamo le caratteristiche degli eventi di fusione di buchi neri osservati da LIGO e VIRGO (compreso un evento identificato con riserva, in quanto non è completamente certo che non si tratti di rumore). Gli eventi illustrati in Fig.4 costituiscono la quasi totalità di quelli rivelati ad oggi. Solo un evento, infatti, è interpretato come derivante dalla fusione di due stelle di neutroni. La Fig.4 mostra chiaramente come gli eventi in questione riguardino la fusione di due buchi neri dell'ordine della decina di masse solari (la cui fase finale ha una durata dell'ordine del millesimo di secondo).

Come dicevamo, gli ultimi due eventi (compreso quello derivante dalla fusione di due stelle di neutroni) sono stati osservati da VIRGO e LIGO. L'ultimo evento, poi, grazie alla triangolazione tra LIGO e VIRGO che ne ha permesso di stimare la posizione in cielo, è stato seguito in quasi tutte le bande dello spettro elettromagnetico. Nell'anno appena trascorso, quindi, si può dire che sia nata una nuova branca dell'astronomia, l'astronomia gravitazionale!

Last but not least, e rispettando le previsioni, il Premio Nobel per la Fisica 2017 (Fig.5) ha premiato le scoperte di cui sopra (oltre alla straordinaria e cinquantennale impresa tecnologica che ha portato alla costruzione di interferometri gravitazionali con la straordinaria sensibilità di cui abbiamo detto). Sono stati premiati i fisici statunitensi Barry Barish, Rainer Weiss e Kip Thorne (quest'ultimo ben noto ai cultori di astrofisica relativistica, in quanto autore di fondamentali studi sui wormholes e sui viaggi nel tempo e, in particolare, agli ammiratori di Interstellar, essendone stato consulente scientifico).

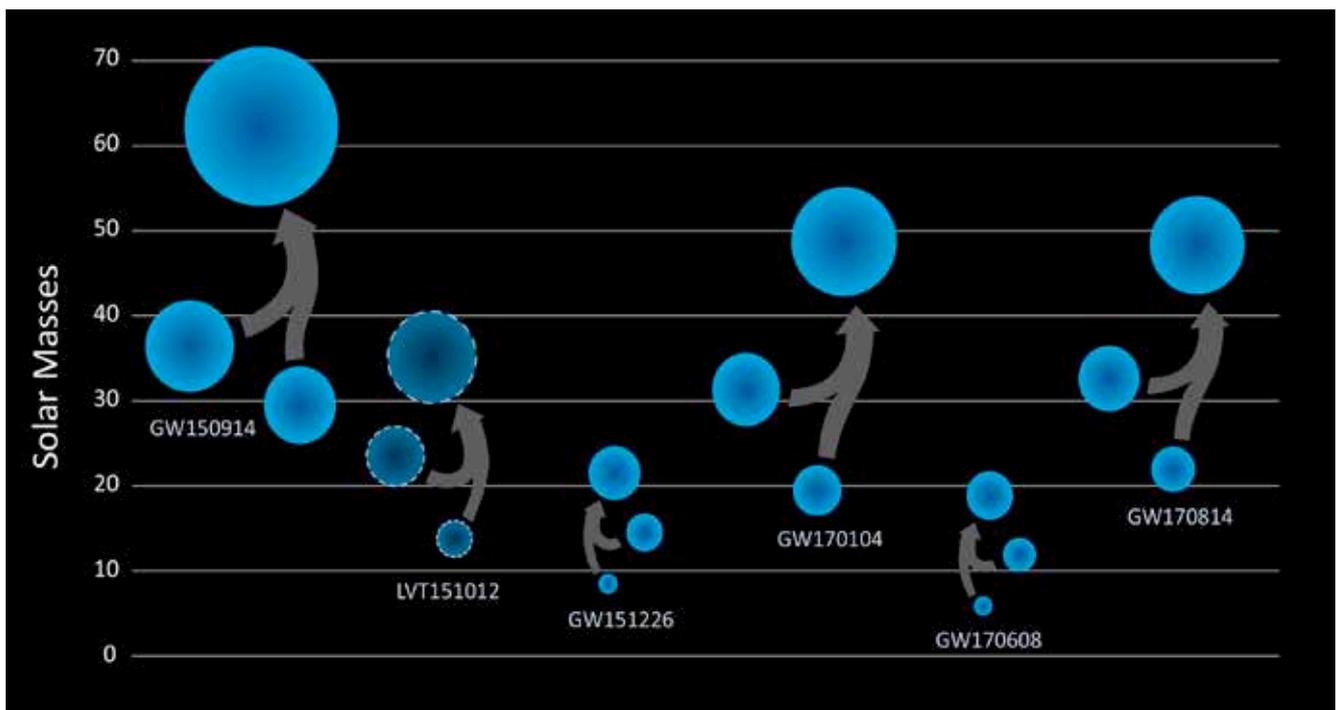


Fig.4 Grafico riassuntivo degli eventi di fusione di buchi neri, osservati da LIGO e VIRGO nel 2016 e 2017



Photo: Bryce Vickmark  
**Rainer Weiss**  
Prize share: 1/2

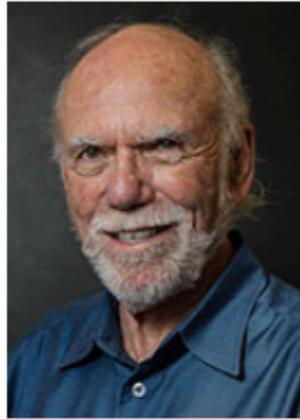


Photo: Caltech  
**Barry C. Barish**  
Prize share: 1/4



Photo: Caltech Alumni Association  
**Kip S. Thorne**  
Prize share: 1/4

*Fig.5 I vincitori del Premio Nobel per la Fisica 2017*

## DUE MINUTI ALL'OMBRA DELLA LUNA

*Il viaggio nel West degli Stati Uniti per osservare la Grande Eclissi di Sole americana*

*Nino Ragusi*

L'eclissi totale di Sole è uno dei più spettacolari fenomeni della natura: assistere a questo evento è sempre un'esperienza unica e io che ne ho viste sette rimango sempre meravigliato. Alcuni in passato mi hanno detto: "Sono tutte uguali, vista una viste tutte!" Falso. Ogni eclissi ha una storia e un'emozione per ognuno che la osserva!

Il 21 agosto ho assistito alla Grande Eclissi Totale di Sole Americana. Per me è stata un'eclissi importante perché ho chiuso il mio primo *Saros*. Ho osservato la mia prima eclissi l'11 agosto 1999 e quel mio primo "Sole Nero" mi ha stregato. Quella dello scorso agosto è stata l'eclissi gemella di quella del 1999; infatti questi fenomeni si ripetono con le stesse caratteristiche, distanze e dimensioni di Luna e Sole ogni 6585.3 giorni, cioè 18 anni, 10 giorni e 8 ore! Questo ciclo è chiamato *Saros* e quello a cui io ho assistito è il 145; la prossima eclissi di questo ciclo si ripeterà il 2 Settembre 2035!

Già 18 anni fa ho iniziato a pensare al fenomeno del 21 agosto 2017, proprio al termine del fenomeno del 1999. La progettazione di quest'ultimo viaggio, invece, è iniziata solo 2 anni fa. Ho osservato l'eclissi del 1999 in Austria, nei pressi di Graz e più precisamente ad Hartberg, mentre quest'anno la ho osservata negli Stati Uniti, a Madras in Oregon. L'organizzazione di un viaggio per assistere a un evento astronomico diventa anche l'occasione per visitare nuovi luoghi, per cui i miei viaggi astronomici si trasformano anche in viaggi turistici. Questa volta si trattava di visitare l'Ovest degli USA, cogliendo l'occasione di vedere l'eclissi di Sole e il mio primo *Saros*!

Le eclissi totali di Sole sono eventi rari, circa una all'anno. Si verificano in posti anche remoti della Terra, in mezzo agli oceani o nei pressi dei poli, e la fascia di totalità è molto stretta, intorno a 100 km. Per questo motivo le occasioni per osservarle diventano molto meno frequenti, a volte passano alcuni anni tra un'occasione e la seguente. Infatti la mia penultima eclissi, ovvero la mia sesta, l'ho osservata nel Novembre del 2012 in Australia. L'occasione di vedere il Sole Nero questa volta è stata sin da subito un boccone da non perdere, visto che la fascia di totalità ha attraversato gli Stati Uniti da Nord-Ovest a Sud-Est.

Nell'organizzare un viaggio per l'osservazione di un'eclissi bisogna tener conto di molti fattori quali l'ora in cui il fenomeno si verifica, il meteo, la geografia, le vie di comunicazione e la ricettività. Dopo un'attenta valutazione e combinazione di tutti questi elementi si valuta il migliore sito osservativo.

Una prima considerazione va fatta sul meteo. Un'eclissi sotto le nuvole non è una bella esperienza, ho avuto occasione di sperimentarlo nel 2009 in Giappone, quindi valutare le statistiche sulla frequenza di precipitazioni e sulle coperture nuvolose nella zona e nel mese in cui si verifica l'evento è cosa fondamentale! Questi valori non garantiscono ovviamente l'assoluta certezza di osservare il fenomeno ma sicuramente sono una base per la scelta del sito osservativo! E'

importante anche valutare bene l'ora e il luogo in cui si verificherà l'evento e, in funzione di questo, considerare le usuali condizioni atmosferiche nei diversi momenti della giornata in quella località. E' anche da considerare se il sito si trova in pianura, collina o montagna e sono da considerare le adiacenti vie di comunicazione, per poter decidere eventualmente di cambiare zona di osservazione anche in breve tempo, rimanendo sempre nella fascia di totalità! Sì, proprio nella fascia di totalità, e possibilmente al centro, perché trovarsi al di fuori vuol dire osservare un'eclissi parziale che è tutta un'altra cosa!



*Il Grand Canyon del Colorado.*



*La Grand Prismatic Spring nello Yellowstone National Park.*



*L'Antelope Canyon (Arizona) in una spettacolare inquadratura.*



*La Horseshoe Bend del Fiume Colorado.*

Sì, è proprio diverso, un'eclissi totale va osservata all'interno di quella stretta fascia di circa 100 km, al di fuori della quale non si è all'ombra della Luna e il Sole Nero non si osserva! Assistere ad un'eclissi parziale al 99% non è la stessa cosa. E' come andare allo stadio per una partita di calcio e viverla da fuori, a due passi dal campo, e assistere all'incontro dall'esterno, cercando di capire quello che sta succedendo all'interno dalle urla dei tifosi!



*Gli astrofili si preparano all'osservazione.*

Già un paio di anni fa le riviste americane specializzate in Astronomia indicavano l'Oregon come lo stato con le migliori statistiche meteo e Madras una delle località dove appostarsi per l'osservazione. Io e Cristiano, presidente del G.A.C.B. con il quale avevo già assistito al fenomeno del 1999, abbiamo subito preso in considerazione questo sito e, valutati positivamente anche altri elementi di geografia e viabilità, abbiamo deciso che avremmo osservato l'eclissi in quel posto. Da questo luogo certo e dal giorno in cui si sarebbe verificata l'eclissi è stato costruito l'itinerario. Un tour indimenticabile attraverso grandi città e spettacolari parchi con la ciliegina sulla torta dell'eclissi!

Il nostro viaggio, a cui hanno partecipato altre nove persone, molte delle quali non avevano mai assistito al fenomeno del Sole Nero, ha avuto inizio a Los Angeles e, in un giro quasi ad anello, ci ha portato fino a San Francisco. Il tour di 14 giorni ha attraversato in sequenza la città di Las Vegas, il Grand Canyon, il Lake Powell, l'Antelope Canyon, la Horseshoe Bend, il Bryce Canyon, la città di Salt Lake City, il Parco di Yellowstone, le Shoeshone Falls, la città di Boise, la località di Cascade Locks, ovviamente Madras, il Lake Crater per poi arrivare nella città sulla faglia di Sant'Andrea.

Prima di osservare l'eclissi, nei nostri occhi sono rimasti i panorami di grandi città e le immagini delle terre del Nevada e dell'Arizona, nei luoghi dove i cow boy e gli indiani Navajo avevano già riempito la nostra immaginazione attraverso i film western che noi tutti abbiamo visto da ragazzini. La natura spettacolare e i colori accesi dei diversi canyon hanno riempito le schede delle nostre macchine fotografiche. A Yellowstone, sopra il grande vulcano quiescente,

abbiamo visto gli effetti superficiali della attività sottostante, spettacolari geyser di fumo e vapore, coloratissimi laghetti di acqua calda e ribollenti pozze di fango.



*Oregon 2017: La corona solare esterna con la sua caratteristica forma "tripolare"  
(foto di Cristiano Fumagalli).*



*Oregon 2017: I grani di Baily.*

E poi l'eclissi totale, unica, indimenticabile, spettacolare. Solo due minuti e quattro secondi di emozioni pure. Il Sole che lentamente è coperto dalla Luna, l'ombra di quest'ultima che ci travolge, i grani di Baily, l'anello di diamante, la cromosfera, la corona interna, la particolare "tripolare" corona esterna, l'alba-tramonto intorno a noi, il pianeta Venere lì a poca distanza: il Sole Nero sopra tutti noi! Urla di gioia, strilli di liberazione, siamo nell'ombra della Luna! Due minuti e poco più in cui perdo la concezione del tempo, mi sembra sia passata un'eternità invece sono passati pochi secondi, 124 esattamente. La luce vince nuovamente sul buio, altre urla di soddisfazione e poi gli applausi. Sì, gli applausi ai protagonisti dello spettacolo: il Sole e la Luna che anche questa volta non hanno mancato l'appuntamento e che si sono promessi di abbracciarsi tra due anni, il 2 Luglio 2019. Questa volta li potremo vedere tra Cile e Argentina; la magia del Sole Nero si ripeterà ancora!



*Oregon 2017: La cromosfera.*

# SOLE NERO SUGLI STATI UNITI D'AMERICA BACKSTAGE DI UN'IMMAGINE

*Simone Renoldi*

La sua telecamera lo stava inquadrando mentre un po' ad occhio nudo e un po' attraverso il binocolo si stava gustando quello spettacolo irreali. Nel sonoro, in sottofondo, era facilmente distinguibile una raffica di click che si presentava con regolarità. Aveva delegato alla reflex, pilotata via computer dal software Eclipse Orchestrator il gravoso compito di documentare quell'evento. Lorenzo Comolli, uno tra i migliori astrofotografi italiani, in quell'occasione si trovava in Libia per l'eclissi di Sole del 29 marzo 2006. Quel filmato e il suo resoconto, all'epoca, mi colpirono così tanto che prima di partire per l'avventura della grande eclissi americana del 21 agosto di quest'anno decisi di emulare quell'esperienza. Così, completamente a digiuno di fotografia astronomica, tramite computer iniziai a fare qualche domanda direttamente a Lorenzo. Ahimè, e già ne ero ben conscio, l'equipaggiamento tipico di un astrofotografo che si rispetti consta di una reflex Canon ed un PC con sistema operativo Windows. La mia dotazione consisteva di una reflex Nikon ed un PC Mac. Sicuramente avrei dovuto trovare una valida alternativa a quel Eclipse Orchestrator che era stato progettato per girare sotto Windows.

Dopo una prima serie di ricerche riuscii a scovare una simpatica applicazione per smartphone che prometteva, per una qualsiasi eclissi, di pilotare in remoto la propria reflex. Purtroppo la mia non era ancora supportata. Sarebbe stato un colpaccio perché avrebbe significato sgravare il bagaglio a mano del peso del PC portatile. Le ricerche dunque continuarono e mi condussero dritte dritte verso Solar Eclipse Maestro, un software gratuito e per Mac. Non esitai nemmeno un secondo, lo scaricai e ci iniziai a giocare. Era quello che stavo cercando. Si trattava solamente di dirgli quando e cosa scattare. Già, non fosse che per un'eclissi occorre tenere presente fasi parziali, grani di Baily, anello di diamante, protuberanze, cromosfera, corona interna, media, esterna, dettagli lunari, tempi che variano da 1/4000, 1/2000, 1/1000, e via fino a 1, 2, 4 secondi e poi ISO 100, 200, 400. Insomma, quel "solamente" sembrava più complicato del previsto. Oltretutto non bisognava dimenticarsi della trasparenza dell'aria, della possibile presenza di nubi o foschie, dell'altezza del Sole sull'orizzonte. Per fortuna Solar Eclipse Maestro fornisce anche una buona stima di tutti questi parametri.

Trascorsi svariate serate a preparare la sequenza di scatti e qualche week end a testare ed affinare il tutto. L'equipaggiamento era pronto:

- reflex full frame d750 con obiettivo 70-200 più moltiplicatore di focale per arrivare a 400 mm: un campo abbastanza vasto da includere tutta la corona solare,
- cavalletto sufficientemente robusto,
- astroinseguitore Vixen Polaris trovato di seconda mano su eBay proprio qualche settimana prima,

- cavetto USB per collegare il Mac alla reflex che, per le macchine Nikon, non è di quelli standard.

Le prove di tenuta delle batterie avevano evidenziato qualche problemino e così per non incorrere in brutte sorprese decisi di montare anche il battery grip (batteria supplementare). Per il PC settai la luminosità dello schermo al minimo e una bassa risoluzione video. Tutto sembrava funzionare. Per lo meno non vi erano problemi con le coordinate GPS del luogo nel quale avevamo ipotizzato di sostare. Si trattava dunque di inserire le reali coordinate ma questo si sarebbe potuto fare solo il 21 di agosto.





non è così remota la probabilità di trovare un simpatico cowboy armato di fucile che cerchi di proteggere il suo terreno dall'invasione di un centinaio di europei armati di occhialini e telescopi. Così il punto prescelto venne spostato di qualche centimetro più a destra sulla mappa. Un'area di sosta per camion non meglio precisata tra Riverton e Casper.



Un brivido freddo mi percorse la schiena. Quei pochi centimetri avrebbero potuto significare una enorme tragedia. Avevo infatti calibrato con precisione quasi chirurgica tutti i click della macchina fotografica, andando ad occupare tutti quei 2 minuti e 30 secondi che avevo a disposizione. L'essersi spostati sulla mappa voleva dire avere a disposizione un tempo di totalità differente. Per fortuna quei pochi centimetri erano stati scelti nella direzione corretta, leggermente più a nord e verso est e questo significava andare incontro alla zona di massima durata. Il risultato finale fu quello di avere esattamente la stessa durata di eclissi.

Il giorno seguente ci svegliammo alle 4. Tutti pronti sul bus per percorrere quei 130 km che ci separavano da quella piazzola di sosta sulla statale 26. La singhiozzante accensione del motore fece trasalire tutti i partecipanti ma dopo qualche secondo ci mettemmo regolarmente in marcia. Quello che fino a qualche minuto prima era solo un puntino sulla mappa di Google si rivelò essere il punto ideale per l'osservazione. Arrivammo con estremo anticipo e trovammo solo qualche americano che aveva deciso di trascorrervi la notte per aggiudicarsi il posto senza grosse preoccupazioni.

Ebbi tutto il tempo di preparare la mia attrezzatura e, alla fine, di inserire le fatidiche coordinate GPS, facendo così partire il conto alla rovescia. Questa volta si faceva sul serio, quei secondi che trascorrevano erano realmente in diretta e non più una simulazione al computer. Me ne accorsi a 30 secondi dall'inizio della parzialità (il primo contatto), quando la mia macchina iniziò la sua serie di scatti. Ad un minuto dalla totalità iniziarono le sequenze più complicate e mentre la d750 e il Mac lavoravano al mio posto, io col binocolo in mano mi stavo gustando quello spettacolo proprio come nel filmato che avevo visto qualche anno prima.

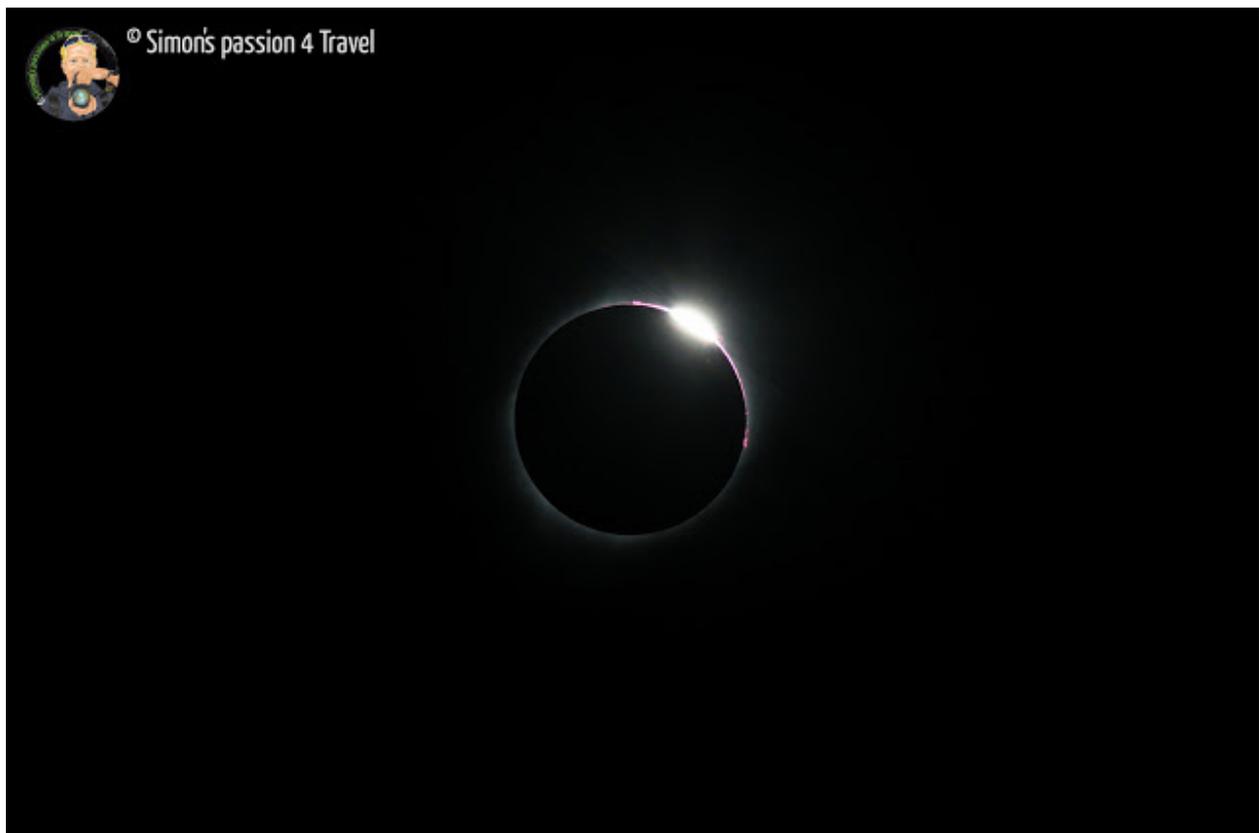
Metà del lavoro era stato fatto ma rimaneva l'elaborazione di tutte quelle immagini. A questo punto entrò in scena **Daniele Cipollina**, uno degli autorevoli compagni di viaggio e coautore, assieme al già citato Lorenzo, di **“Guida pratica all'astrofotografia digitale”**. Grazie ai suoi preziosi consigli ed alla guida pratica di Fred Espenak (noto astrofotografo americano, conosciuto anche col soprannome di “Mr Eclipse”) è stata elaborata l'immagine di apertura di questo articolo, dove sono visibili i dettagli della corona e della Luna ed un paio di protuberanze della fase di uscita. Per gli addetti ai lavori si tratta della composizione di 3 immagini:

- una somma HDR (tramite apposito comando di Photoshop) di 8 foto della corona da 1/250 a 2 secondi, preventivamente elaborate con la tecnica di Fred Espenak,
- una somma di 8 foto da 0,5 secondi e 8 da 1 secondo per i dettagli lunari,
- una singola foto da 1/500 di secondo per le protuberanze.

Tutte le foto sono state scattate con ISO 100 a f/8.0.



*Sequenza completa dell'eclissi.*



*L'anello di diamante.*





# L'ECLISSI CELTICA DEGLI UNELLI

*Adriano Gaspani*

I.N.A.F. - Osservatorio Astronomico di Brera - Milano  
adriano.gaspani@brera.inaf.it

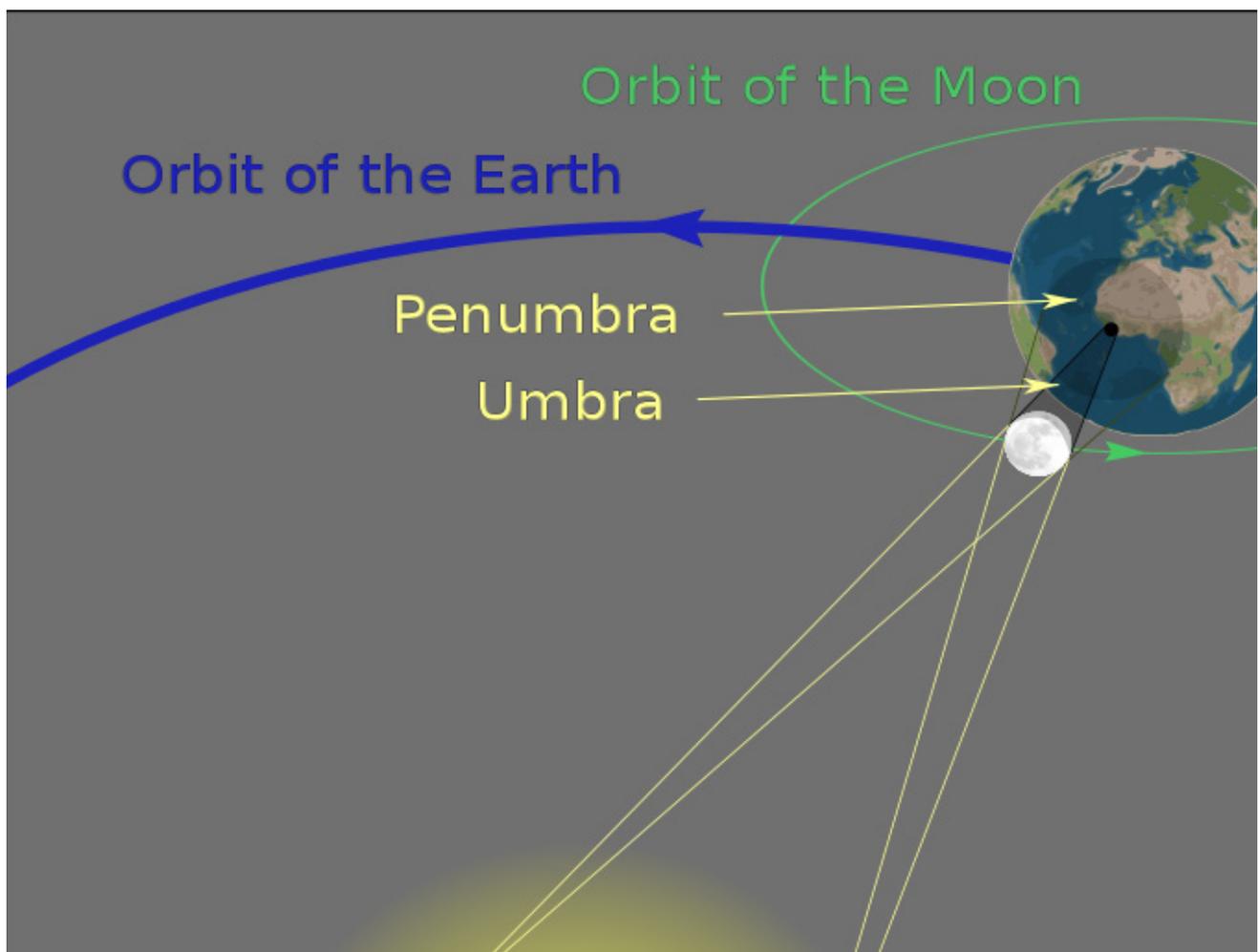
L'osservazione del cielo fu un'attività molto diffusa tra le popolazioni antiche. I fenomeni celesti tenuti maggiormente sotto controllo furono quelli periodici, quali ad esempio il ripetersi della sequenza delle fasi lunari o il ritorno annuale del Sole alla levata solstiziale invernale o a quella estiva. Oltre a questi fenomeni, utili soprattutto ai fini del calendario, della pianificazione agricola e del culto, ne esistono altri che, essendo caratterizzati da una grande spettacolarità, furono osservati e considerati soprattutto da un punto di vista rituale. Tra questi vanno annoverate le eclissi di Sole, soprattutto quelle totali, le quali furono spesso interpretate, anche in epoca relativamente recente, quali presagi di sventura.

Le eclissi totali di Sole sono senza alcun dubbio uno dei fenomeni naturali più spettacolari e suggestivi visibili ad occhio nudo. Ancora ai nostri giorni l'osservazione di un'eclissi totale di Sole è un'esperienza indimenticabile; in pochi minuti il paesaggio circostante piomba nel buio, le stelle appaiono nel cielo in pieno giorno, la temperatura cala in modo evidente ed avvertibile e sui muri e sugli oggetti compaiono frange colorate che si muovono velocemente. L'immagine del Sole quasi sparisce dal cielo oppure, nel caso delle eclissi anulari, essa è ridotta ad un sottile anello. Poi, con la stessa rapidità con cui le tenebre sono calate, esse spariscono e il Sole comincia ad emergere gradualmente da dietro il disco della Luna e la luce diurna ritorna ad avvolgere il paesaggio, come se nulla fosse avvenuto.

L'insieme dei fenomeni che accadono durante un'eclissi totale concorrono a produrre un'esperienza indimenticabile. Non dobbiamo dunque meravigliarci se le eclissi di Sole, soprattutto quelle totali in cui il disco lunare copre completamente quello solare, abbiano catturato l'attenzione dei popoli di tutto il mondo fin dall'antichità. Di molte civiltà antiche esistono documenti scritti che testimoniano come le eclissi solari fossero previste, osservate, registrate ed interpretate. Per quanto riguarda i Celti, invece, nonostante le loro notevoli capacità astronomiche e matematiche che stanno emergendo in questi ultimi tempi, non disponiamo di alcuna registrazione scritta relativa ad eclissi effettivamente osservate. La mancanza di riscontri scritti non implica necessariamente che le eclissi non fossero osservate e che non fossero tentate predizioni del loro accadere. Disponiamo infatti del calendario di Coligny, il quale mostra chiaramente che le eclissi potevano essere previste dai druidi con un'accuratezza relativamente elevata, anzi la lunghezza del "saeculum" celtico potrebbe essere stata tarata su uno dei periodi fondamentali di ripetizione delle eclissi.

Le eclissi di Sole si ripresentano secondo periodicità stabilite (alcune delle quali ben note agli antichi) ma, al contrario delle eclissi di Luna che sono visibili su tutto l'emisfero della Terra in cui il nostro satellite è visibile, quelle di Sole si possono osservare solo entro una stretta fascia.

Prima di parlare dell'eclissi osservata dagli Unelli è utile richiamare brevemente alcune questioni generali relative a questi fenomeni. L'orbita lunare è inclinata rispetto al piano dell'orbita terrestre di un angolo pari a circa 5 gradi che varia periodicamente di circa 9' in 173 giorni, la metà del cosiddetto "anno delle eclissi". L'ombra della Luna incontra la superficie terrestre abbastanza raramente, in media non più di una volta all'anno, di conseguenza meno della metà di tutte le eclissi solari risultano essere totali. Se un'eclissi di Sole avviene quando la Luna è posizionata in quella parte della sua orbita che è più distante dalla Terra, allora la sua dimensione angolare non è sufficiente a coprire del tutto il disco solare e si verifica un'eclissi anulare. Nel corso di questi eventi l'oscuramento che si produce è minimo, al punto che un'eclissi anulare potrebbe persino passare inosservata agli occhi di un osservatore casuale.



*Il meccanismo dell'eclissi di Sole.*

Nel punto in cui il cono d'ombra della Luna raggiunge la Terra la sua ampiezza raramente supera i 300 km, anche se talvolta può raggiungere quasi i 600 km. Con il progredire dell'eclissi l'ombra della Luna percorre la superficie terrestre disegnando una traccia lunga e sottile, la velocità con cui l'ombra si sposta è dell'ordine dei 3000 km/h e per questo è raro che un'eclissi duri più di 6 minuti. Se consideriamo l'intera superficie terrestre possiamo affermare che ogni

secolo avvengono circa 70 eclissi solari totali. Se però consideriamo un Paese con una superficie paragonabile a quella dell'Italia allora la frequenza si riduce a circa un'eclissi per secolo.

Il calcolo astronomico ci permette di ricostruire con grande accuratezza le circostanze e le caratteristiche delle eclissi visibili in un dato luogo sia nel remoto passato che nel lontano futuro. Se si esegue il calcolo per le eclissi che furono osservabili nei territori europei interessati dalla cultura celtica, partendo dal VI secolo a.C. fino all'anno 0, scopriamo che il fenomeno fu visibile per 9 volte, negli anni 554, 534, 348, 234, 158, 116, 94, 78 e 64 a.C. Tra queste vanno annoverate 5 eclissi anulari, 3 totali e una di tipo ibrido (158 a.C.) che, a causa della variazione della distanza tra la Terra e la Luna, causata dai reciproci moti nello spazio durante l'evento, fu totale in taluni luoghi e anulare in altri. Furono totali le eclissi degli anni 348, 116 e 64 a.C. mentre furono anulari quelle degli anni 554, 534, 234, 94, 78 a.C.

Dobbiamo ora ricordare che un'eclissi di Sole non è troppo appariscente a meno che il disco del Sole non sia coperto da quello della Luna per almeno il 97%. Ciò implica che al di fuori della fascia di totalità è possibile che essa passi inosservata ad un osservatore che non sia stato messo al corrente del verificarsi del fenomeno. Esistono però alcune eccezioni e cioè qualora una nuvola non troppo spessa o uno strato di nebbia coprano il Sole oscurandone la brillantezza o che l'astro sorga oppure tramonti già eclissato. In questi casi un osservatore visuale può accorgersi che l'aspetto dell'astro diurno non è quello usuale ma ne manca una consistente frazione.

La ricerca di qualche reperto che possa testimoniare che i Celti osservarono e registrarono qualche eclissi di Sole è un lavoro di estrema difficoltà, non esistendo alcuna documentazione scritta. Tra i reperti che possono essere di qualche utilità esistono però le monete, coniate in grande quantità e con grande frequenza dalle tribù galliche, su cui possono essere identificati alcuni simboli astronomici. Anche Greci e Romani coniarono monete con raffigurazioni astronomiche ma esse rappresentano solo casi limitati mentre il numero dei conii di monete galliche con simbologia astronomica è molto elevato. Questo fatto aumenta la probabilità di rilevare qualche pezzo che possa essere connesso con la registrazione di un'eclissi solare.

La numismatica celtica è un campo in cui datare i reperti è particolarmente problematico. Contrariamente a quanto avviene nel caso delle monete romane, in cui sia le iscrizioni che le effigi rappresentate sono di grande utilità cronologica, nel caso delle monete celtiche risulta generalmente molto difficile ottenere una datazione abbastanza precisa. Questa difficoltà è dovuta principalmente alla completa mancanza di reperti scritti giunti fino ai nostri tempi ma anche al fatto che le monete, anche quelle su cui sono incise delle iscrizioni, forniscono usualmente poche informazioni utili per risalire alla data di conio.

Per quanto se ne sa, nel caso dei Celti Transalpini esistono solo due riferimenti storici su cui basarsi e cioè la sconfitta di Bituitus (121 a.C.) che segnò il termine dell'egemonia della tribù degli Arverni sulle altre tribù galliche e la Guerra di Gallia, condotta da Giulio Cesare dal 50 al 40 a.C., che culminò nella sconfitta di Alesia e segnò la fine dell'indipendenza delle popolazioni celtiche transalpine. La prima data è ritenuta il limite temporale più remoto a cui far risalire l'uso di battere moneta. In Gallia furono coniate monete rappresentanti il Sole che sorge o tramonta

all'orizzonte e spesso a questa immagine è associato un occhio posto sulla stessa faccia ma difficilmente queste rappresentazioni possono essere correlate con un'eclissi di Sole.

Nonostante una tale difficoltà di non poco conto è stato possibile reperire l'immagine di una moneta coniata nel I secolo a.C. dalla tribù degli Unelli, stanziata nella penisola del Cotentin, attualmente disponibile in un unico esemplare. Si tratta di una piccola moneta d'oro di soli 1.7 cm di diametro, sul cui dritto è rappresentata come di consuetudine una testa maschile ma il cui verso rappresenta un lupo a fauci aperte nell'atto di mordere un disco falcato, in alto nel cielo. In questo caso l'interpretazione diviene molto suggestiva, in quanto se si avanza l'ipotesi che la falce si riferisse non alla Luna ma alla frazione di disco solare che rimane visibile durante un'eclissi parziale di Sole o durante la fase intermedia di un'eclissi totale, allora potremmo pensare che la moneta degli Unelli rappresenti un'eclissi di Sole osservata in Gallia Settentrionale nel I secolo a.C. Accanto alla pura registrazione del fenomeno diviene quindi molto interessante e suggestiva la simbologia del lupo che morde l'astro diurno, sottraendone una parte.

Il calcolo astronomico ci permette di affermare che durante il I secolo a.C. furono visibili tre eclissi, due anulari e una totale. La prima, anulare, ebbe la sua fase massima alle ore 10:09 (ora di Greenwich) del 29 giugno 94 a.C., in un punto della superficie terrestre posto in mezzo all'attuale Ucraina, a 47.1 gradi di latitudine nord e 31.4 gradi di longitudine est. La traccia dell'anularità non passò per il paese degli Unelli, dove l'eclissi si vide parziale. Quel giorno il Sole sorse alle 4:53 ora locale mentre la Luna, anche se invisibile perché immersa nei bagliori solari, era sorta da 9 minuti. L'astro diurno transitò al meridiano astronomico locale alle 13:04 mentre la Luna 12 minuti dopo, quindi il disco del Sole e quello della Luna si erano sovrapposti nella mattinata. La fase massima dell'eclissi si verificò con il Sole ad un'altezza apparente di 47 gradi sull'orizzonte astronomico locale e ad un azimut di 111 gradi, quindi l'astro era visibile tra le costellazioni del Cancro e dei Gemelli, a mezza altezza in direzione est-sudest. La Luna transitò lungo la parte inferiore del disco solare, in modo che la falce del Sole fu vista con la gobba in alto. I calcoli ci rivelano che non venne buio in quanto la percentuale del disco solare eclissato non fu sufficiente a provocare l'oscurità, quindi l'immagine del Sole falcato poteva essere visibile solamente attraverso le nubi, se ci furono, altrimenti il fenomeno avrebbe potuto passare del tutto inosservato ai druidi degli Unelli. L'eclissi terminò alle ore 11:18 ora locale.



*Gli Unelli erano una tribù gallica stanziata nell'attuale penisola del Cotentin.*

La terza eclissi, totale, ebbe luogo alle ore 12:10 del 28 maggio 64 a.C. e la fase massima si ebbe a 44.7 gradi di latitudine nord e 14.1 gradi di longitudine ovest di Greenwich, corrispondente ad un punto posto nell'Oceano Atlantico, al largo della Penisola Iberica. Anche in questo caso la traccia della totalità non passò per la penisola del Cotentin e l'eclissi in quel luogo fu solo parziale. Quel giorno il Sole sorse alle 5:05 ora locale mentre la Luna era già sorta da 6 minuti. La Luna e il Sole passarono al meridiano rispettivamente alle ore 12:58 e 12:59, quindi il transito al meridiano astronomico locale avvenne durante l'eclissi. Il fenomeno iniziò prima del mezzogiorno locale e la fase massima avvenne quasi in coincidenza della massima altezza sull'orizzonte astronomico locale, raggiunta quasi simultaneamente dai due astri. Essi erano posizionati tra le costellazioni del Toro e dei Gemelli e l'altezza raggiunta rispetto all'orizzonte fu pari a 61.5 gradi. L'eclissi terminò alle 14:30 ora locale. Le simulazioni al computer indicano che il cielo si oscurò parzialmente ma senza piombare nell'oscurità completa, quindi anche se un osservatore attento

avrebbe potuto facilmente accorgersi del fenomeno in corso, la probabilità che esso sia sfuggito all'osservazione visuale è tutt'altro che trascurabile.



*Rilievo della moneta d'oro degli Unelli, coniata durante il I sec. a.C.*

Rimane da analizzare l'eclissi più significativa, cioè la seconda che ebbe il suo massimo in un punto posto grosso modo nella parte centro-orientale della Francia, a 44.9 gradi di latitudine nord e 6.7 gradi di longitudine est, quindi significativamente a sud rispetto ai territori abitati dagli Unelli. L'eclissi fu per loro anulare e la fascia complessiva di anularità e totalità fu eccezionalmente ampia, arrivando a ben 533 km. Poiché un grado di latitudine corrisponde in media a circa 111 km sulla superficie terrestre, è possibile arguire che il limite in cui l'anularità fu visibile giunse fino a poco più di 47 gradi di latitudine nord, cioè passando almeno due gradi più a sud dei territori occupati dagli Unelli, nei quali l'eclissi fu però visibile come quasi totale, in perfetto accordo con quanto rappresentato sulla moneta.

Il fenomeno avvenne alle 10 e 09 minuti ora locale del 6 marzo 78 a.C. Il Sole, posto nella costellazione dei Pesci, sorse alle 7 e 48 minuti ora locale, 1 minuto dopo la Luna. L'eclissi iniziò prima dell'alba e durò per gran parte della mattinata. Questa favorevole circostanza ne fece un fenomeno straordinariamente visibile. Quel giorno il Sole sorse praticamente già eclissato, quindi

il grande disco dorato salì sopra l'orizzonte, emergendo tra le nebbie in direzione sud-est, già in forma di falce con le punte rivolte verso il basso e a destra. L'eclissi terminò alle 11:30 ora locale. Il grado di straordinarietà del fenomeno fu grande, in quanto nessuno degli Unelli si sarebbe aspettato di veder sorgere il Sole mancante di una consistente frazione del suo disco ed immerso nell'oscurità precedente l'alba che fu più lunga del solito.



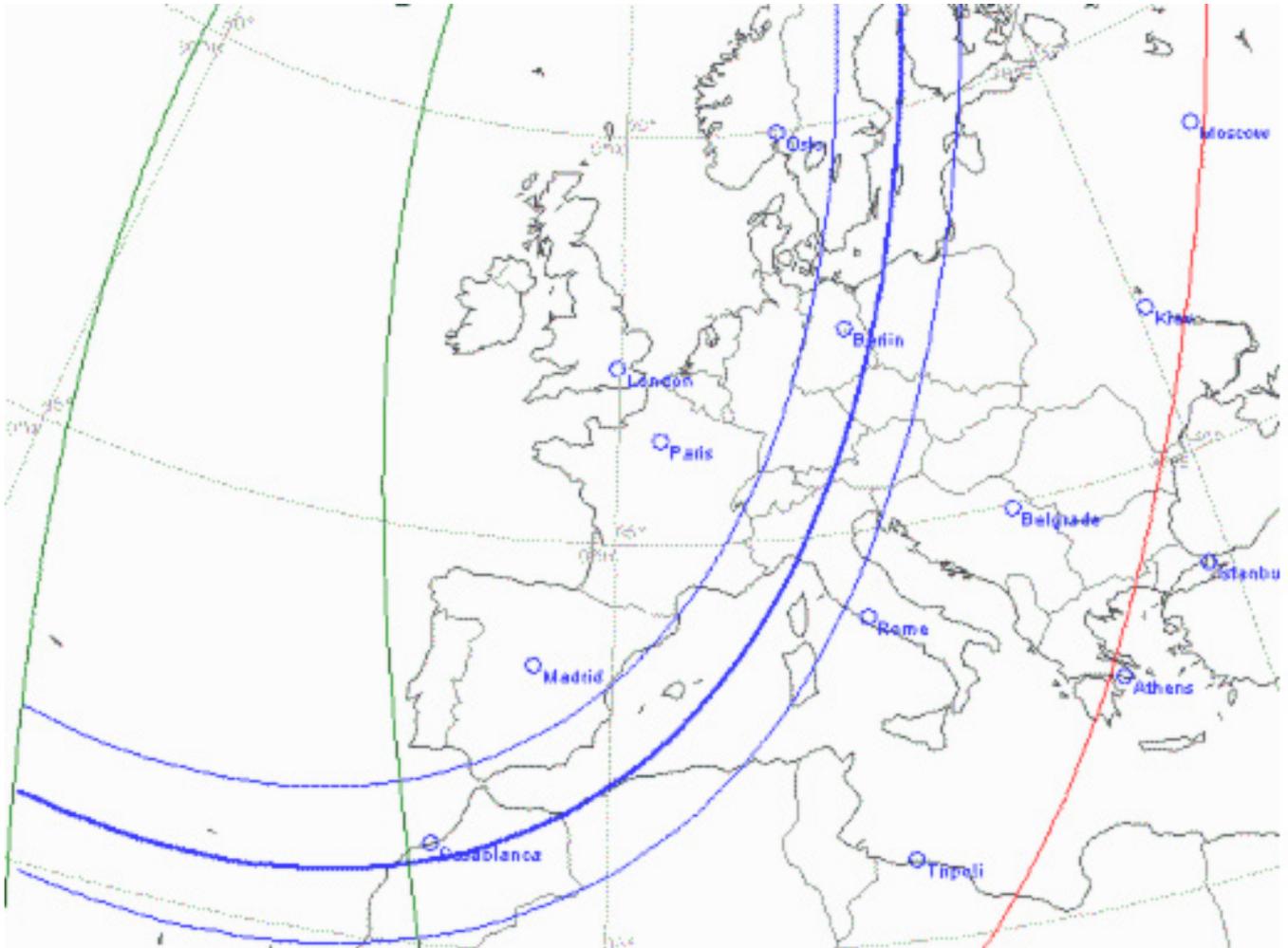
*Ricostruzione dell'aspetto dell'eclissi del 6 marzo 78 a.C.  
come fu vista dal territorio degli Unelli.*

Questa spettacolare eclissi fu interpretata in modo molto singolare, in quanto sulla moneta rileviamo la presenza del Sole falcato con la forma e l'orientazione esattamente corrispondente a quella che le simulazioni al computer ci forniscono nel caso dell'eclissi del marzo 78 a.C. Rimane ora da porre l'accento su un altro fatto interessante e cioè che la celebrazione della festa di Imbolc, corrispondente alla levata eliacca della stella Capella, avvenne per gli Unelli due giorni dopo l'eclissi e forse le due ricorrenze avrebbero potuto essere poste in relazione dai druidi di quella popolazione. E' anche importante il fatto che gli Unelli, probabilmente i loro druidi, immaginarono un lupo simbolico capace di staccare con un morso una parte del Sole e a ricordo dello straordinario fenomeno fecero rappresentare la scena su una moneta, il cui conio deve essere cronologicamente collocato in corrispondenza di una data un poco più recente del 78 a.C. Anche in questo caso si rileva la consuetudine, da parte dei Celti Transalpini, di rappresentare i fenomeni astronomici straordinari sul verso delle loro monete, consuetudine che è già stata ampiamente documentata nel caso dei passaggi di comete molto appariscenti.

## Bibliografia

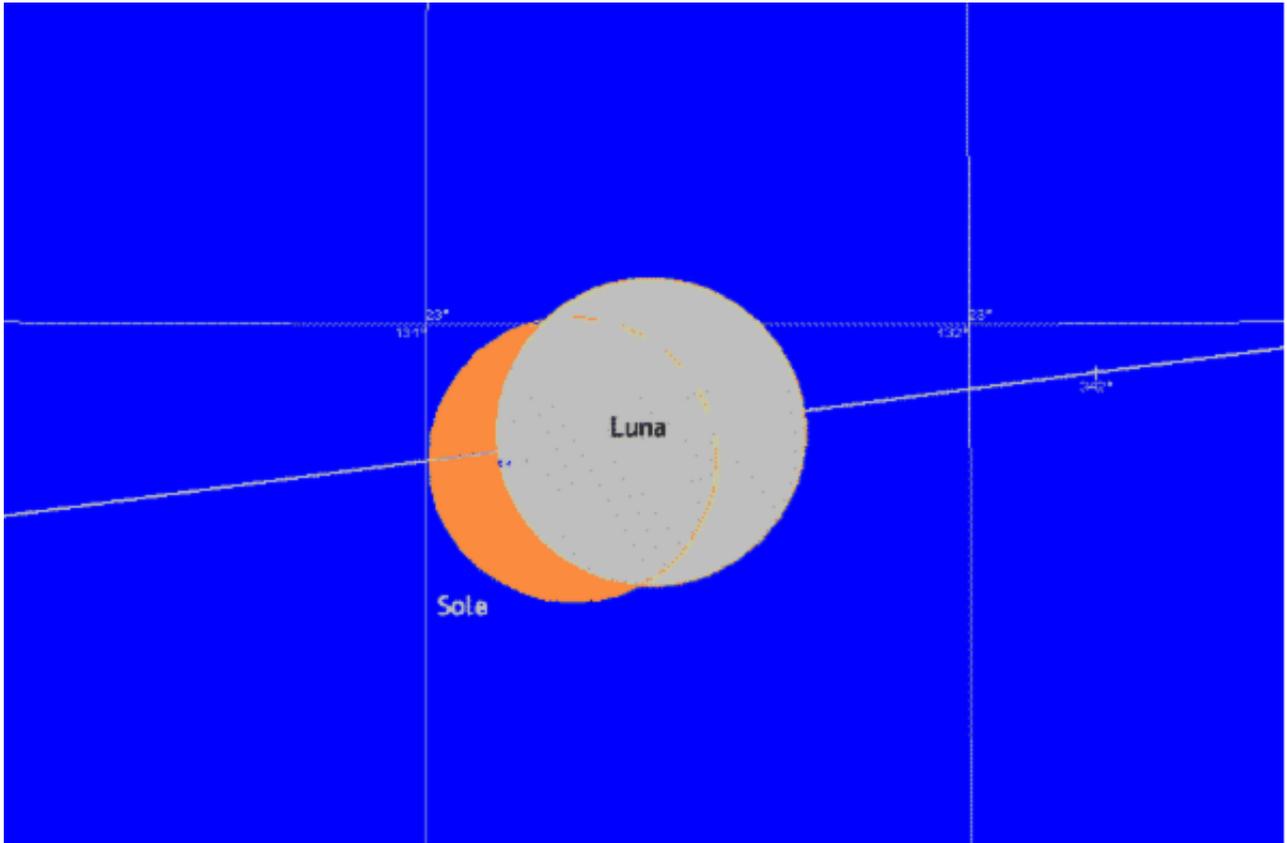
A. Gaspani, "Il cielo sulle monete celtiche", L'Astronomia, No. 159, 1995.

A. Gaspani e S. Cernuti, "L'astronomia dei Celti. Stelle e misura del tempo tra i druidi", Keltia, Aosta, 1997.



*Diagramma dell'eclissi anulare del 6 marzo 78 a.C.*

*La fase di totalità passò per la Gallia Cisalpina  
mentre nella penisola del Cotentin il Sole fu solo parzialmente eclissato.*



*L'eclissi di Sole del 6 Marzo 78 a.C. ricostruita con il calcolo astronomico per la latitudine in cui era stanziata la tribù degli Unelli.*

# PICCOLA ENCICLOPEDIA ASTRONOMICA

*Franco Vruna*

## MAGNETAR

Una magnetar (da “magnetic star”) è una stella di neutroni che possiede un enorme campo magnetico, milioni di miliardi di volte quello terrestre, il cui decadimento genera delle intense ed abbondanti emissioni elettromagnetiche, in particolare raggi x e gamma. La teoria riguardante tali oggetti è stata formulata da Robert Duncan e Christopher Thomson nel 1992. Nel corso del decennio seguente l’ipotesi magnetar è stata largamente accettata come una possibile spiegazione fisica per gli oggetti conosciuti come “soft gamma repeaters” (sorgenti ricorrenti di raggi gamma soffici) e pulsar anomale a raggi x.

### FORMAZIONE

Quando, durante un’esplosione di supernova, una stella ordinaria collassa in una stella di neutroni, il suo campo magnetico cresce a dismisura (mentre la dimensione viene dimezzata la sua potenza quadruplica). Duncan e Thompson hanno calcolato che il campo magnetico di una stella di neutroni, tramite un effetto simile a quello che si verifica in una dinamo, può diventare ancora più grande: una simile stella di neutroni è detta “magnetar”.

Una supernova, durante l’esplosione, arriva a perdere il 10% della sua massa. Le stelle molto massive (10-30 masse solari) che, a seguito dell’esplosione, non si trasformano in buchi neri, perdono gran parte della propria massa, circa l’80%. Si ritiene che circa 1 supernova su 10 degeneri in una magnetar anziché in una stella di neutroni o pulsar. Ciò accade quando la stella ha una veloce rotazione e un forte magnetismo già prima della sua trasformazione in supernova.

Si ritiene che il campo magnetico di una magnetar si origini come risultato di un moto convettivo ad effetto dinamo di materiale caldo nel nucleo della stella di neutroni che intercorre nei primi dieci secondi circa della sua vita: se la stella ruota inizialmente alla stessa velocità del periodo di convezione, le correnti convettive sono in grado di operare globalmente e trasferire una quantità significativa della loro energia cinetica al campo magnetico. Nelle stelle di neutroni che ruotano meno rapidamente le celle convettive si formano solo in alcune regioni.

### UNA BREVE VITA

Negli strati esterni della magnetar, un plasma di elementi pesanti (principalmente ferro), le tensioni che si originano dalla torsione delle linee di forza del campo magnetico possono

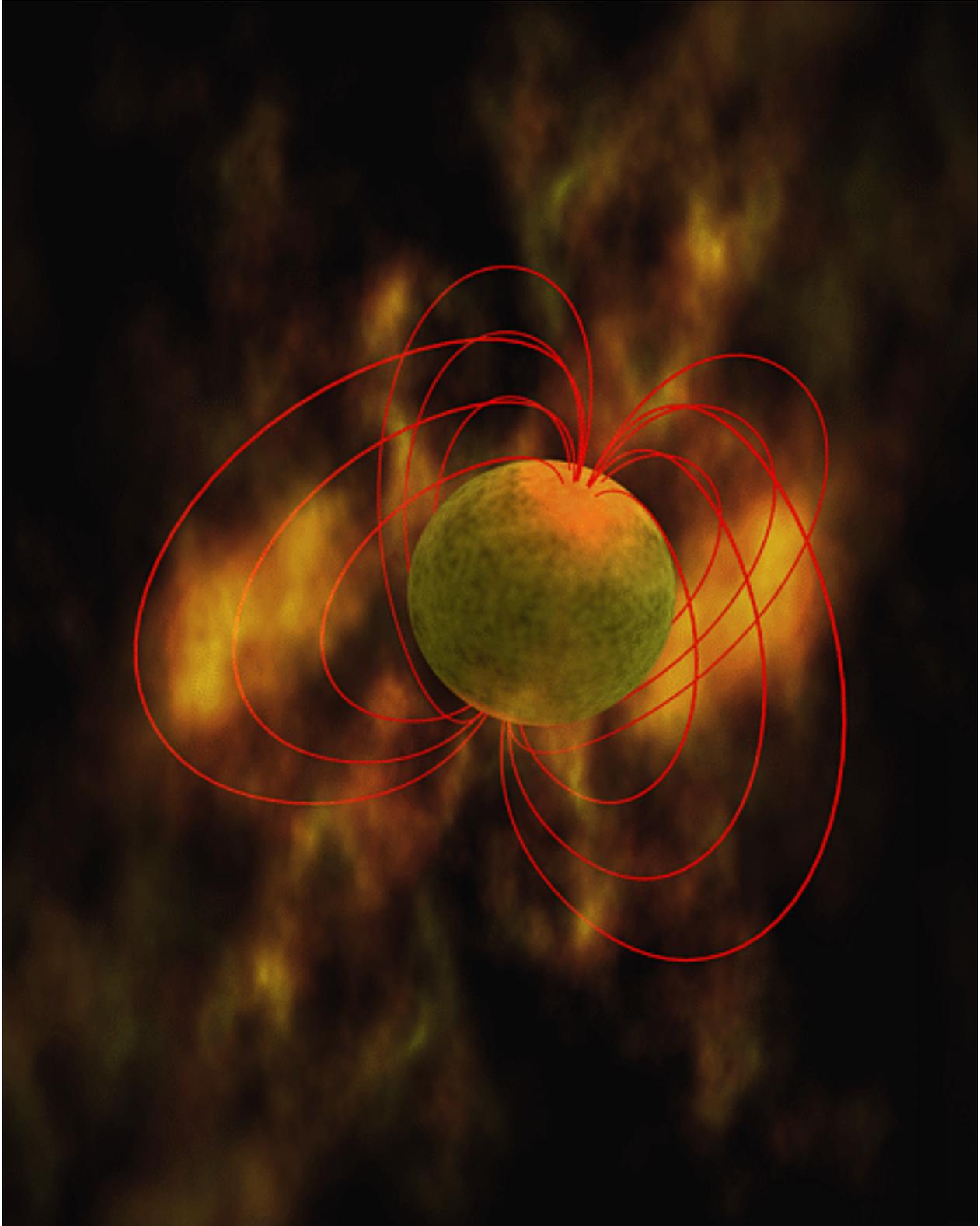
provocare un cosiddetto “stellamoto” (starquake), durante il quale la crosta della stella di neutroni è spaccata dall’intenso campo magnetico e sprofonda nello strato interno, in modo simile a ciò che accade alla crosta terrestre in un terremoto. Le onde sismiche che ne risultano sono estremamente energetiche e causano una forte emissione di raggi x e gamma: gli astronomi definiscono questi oggetti “soft gamma repeaters”. La vita attiva di una magnetar è abbastanza breve, poiché i forti campi magnetici decadono dopo circa 10000 anni, dopodiché cessano sia l’attività che l’emissione di raggi x. Molto probabilmente la Via Lattea è piena di magnetar spente.

## **EFFETTI DEL FORTISSIMO CAMPO MAGNETICO**

Un campo magnetico di circa 10 gigatesla è in grado di smagnetizzare una carta di credito da metà della distanza Terra-Luna. Un piccolo magnete costituito dal lantanide neodimio ha un campo di circa 1 tesla, la Terra ha un campo magnetico di 30-60 microtesla e gran parte dei sistemi di conservazione dei dati possono essere gravemente danneggiati da un campo di un millitesla da breve distanza.

Il campo magnetico di una magnetar può essere letale per un essere vivente da un distanza di 1000 km, in quanto sarebbe in grado di lacerarne i tessuti, per via del diamagnetismo dell’acqua di cui essi sono in gran parte composti. Le forze di marea di una magnetar di 1.4 masse solari sono altrettanto letali per un essere vivente, posto alla stessa distanza: esse, infatti, sono in grado di fare a pezzi un uomo di corporatura media con una forza pari ad oltre 20 kilonewton (corrispondenti ad oltre 2040 chilogrammi-forza).

In un lavoro comparso nel 2003 sulla rivista “Scientific American” furono descritti gli strani fenomeni che accadono nel campo magnetico di una magnetar: i fotoni x si scindono in due o si fondono mentre i fotoni polarizzati, entrando nel campo magnetico, cambiano velocità e talvolta lunghezza d’onda. Finché il campo magnetico riesce ad evitare che gli elettroni vibrino, come farebbero normalmente in risposta alla sollecitazione della luce, le onde luminose “scivolano” oltre gli elettroni senza perdere energia. Ciò avviene più facilmente nel vuoto.



*Rappresentazione artistica di una magnetar.*

# ASTRO NEWS

*Cristiano Fumagalli*

## Una galassia esplosiva

In questa foto di Hubble vedete la galassia ESO 580-49; sembra tranquilla ma non fatevi trarre in inganno, possiede qualcosa di esplosivo! Nell'Ottobre del 2011 proprio da quella porzione di cielo arrivò un GRB o Gamma Ray Burst, cioè un lampo cataclismico ad alta energia gamma che per pochi secondi "oscurò" l'intero Universo. Gli scienziati ora hanno individuato proprio in questa galassia la sua origine e poichè ESO 580-49 si trova a 185 milioni di anni luce da noi, questo è il secondo GRB più vicino mai rilevato. Gli astronomi ancora non hanno una spiegazione per la sua causa.

Maggiori info al link:

<https://www.nasa.gov/image-feature/goddard/2017/hubble-frames-an-explosive-galaxy>



## Il rover Opportunity verso il 14° anno di attività!

Dopo settimane di brevi giornate marziane (Sol), Opportunity sta pulendo i suoi pannelli solari, prima che arrivino le stagioni con potenziali tempeste di sabbia.

Maggiori info al link:

<https://www.nasa.gov/feature/jpl/nasa-mars-rover-teams-tilted-winter-strategy-works>



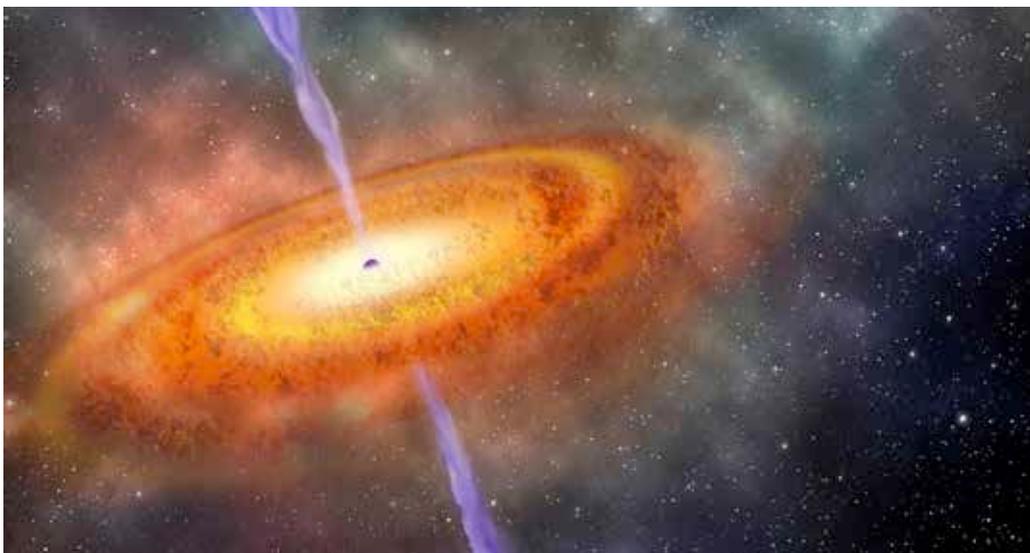
*Ombre tardo-pomeridiane in un mosaico di tre immagini riprese l'11 novembre 2017, una settimana prima dell'ottavo solstizio d'inverno marziano di Opportunity (Endeavour Crater).*

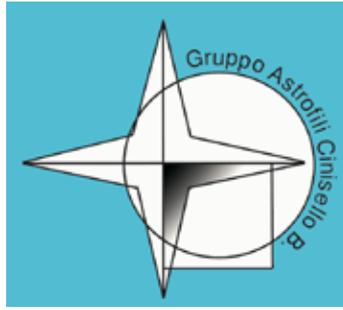
## **Il buco nero supermassiccio più lontano di sempre!**

Gli scienziati hanno scoperto il buco nero supermassiccio più lontano da noi. Si trova all'interno di una galassia, divora voracemente il materiale circostante - un fenomeno chiamato Quasar - ed è lontano 13 miliardi di anni luce dalla Via Lattea. Un vera reliquia del passato!

Maggiori info al link:

<https://www.nasa.gov/feature/jpl/found-most-distant-black-hole>





# G.A.C.B.

## Gruppo Astrofili Cinisello Balsamo

Sede riunioni Ex scuola Manzoni Via Beato Carino 4 20092 Cinisello Balsamo (MI)

c/o dott. Fumagalli Cristiano via Trieste 20 20092 Cinisello Balsamo (MI)

e-mail: [fumagallic@tiscali.it](mailto:fumagallic@tiscali.it) - Cell. 347 4268868 - Cell. 349 5116302 (Ven 21-23)

Sito: <http://gacb.astrofili.org>

Yahoo: /group/GACB\_Informa

FaceBook: Gruppo Astrofili Cinisello Balsamo

FaceBook: Osservatorio Astronomico Presolana

Osservatorio: Castione della Presolana - Località Lantana

Planetario: c/o Punto di Vista - Piazza Garibaldi, 18 Muggiò (MB)

***Delegazione UAI per la provincia di Milano***

***GACB e membro di CieloBuio - Coordinamento per la protezione del Cielo Notturno***

### **CONSIGLIO DIRETTIVO**

**Presidente** - *Cristiano Fumagalli*

**Vicepresidente** - *Stefano Spagocci*

**Segretario** - *Mauro Nardi*

**Tesoriere** - *Franco Vruna*

**Consiglieri:**

*Nino Ragusi*

*Sergio Brighel*

### **SEZIONI**

**Astrofotografia**

*Cristiano Fumagalli - Matteo Morelli*

**Planetario**

*Nino Ragusi*

**Stelle variabili**

*Stefano Spagocci - Cristiano Fumagalli*

**Tecnica autocostruzione**

*Leonardo "Gianni" Vismara*

**Responsabile Bollettino** - *Stefano Spagocci*

**Impaginazione** - *Nino Ragusi*

---