

OCULUS ENOCH



Notiziario dell'Associazione Ravennate Astrofili Rheyta
Numero 66 luglio-agosto 2017



Buchi Neri un'idea nuova?

di Gianfranco Tigani Sava



Il tema dei buchi neri è attualmente uno dei più discussi e richiesti quando si parla di astronomia a vari livelli, anche nelle nostre serate osservative orientate alla divulgazione. E' un tema di attualità ed anche un po' di moda come la meccanica quantistica, le onde gravitazionali ed altro ancora. Pochi però sanno che già nel 700, ad un solo secolo di distanza da Galileo e Keplero qualcuno ne aveva ipotizzato l'esistenza. Erano anni in cui ancora non era certa la struttura della nostra Galassia e di tutto l'Universo, non era chiara la differenza fra nebulose e galassie, non si conoscevano tutti i pianeti del sistema solare,...eppure! Il reverendo Michell, pastore anglicano, parroco di campagna interessato alla scienza solo per diletto ebbe l'idea dei buchi neri quasi per caso.

Nacque a Nottinghamshire il 25 dicembre 1724 e morì a Thornhill il 29 aprile 1793. Il luogo e la data di nascita non sono però noti con sicurezza. Fu un astronomo, geologo e fisico. Fu educato nel Queens' College, a Cambridge e in seguito divenne membro della Royal Society; nel 1762 divenne professore di geologia e nel 1767 rettore di Thornhill, West Yorkshire, dove morì. A quel tempo era comune fra gli accademici dell'università (che aveva origini ecclesiastiche) prendere gli ordini sacri, non necessariamente con l'intenzione di lavorare nella Chiesa; ma nel 1764, un anno dopo aver conseguito il titolo di Bachelor in teologia, Michell lasciò l'università per diventare parroco a Thornhill, nello Yorkshire. La sua canonica fu frequentata regolarmente da Wilhelm Herschel. Michell era noto per avere studiato il disastroso

terremoto che distrusse Lisbona nel 1755; stabilì che il sisma era stato causato da una perturbazione della crosta terrestre sotto l'Oceano Atlantico, e per questo oggi è considerato anche il padre della sismologia. Michell concepì prima del 1783 l'esperimento oggi noto come Esperimento di Cavendish, infatti fece ricerche importanti anche sul magnetismo (prima di lasciare Cambridge), e a Thornhill inventò uno strumento noto come bilancia di torsione che poteva essere usato per misurare la grandezza esatta di forze molto piccole. Egli intendeva usarlo per misurare la grandezza della gravità attraverso la forza esercitata da una grande massa su un bastoncino, ma morì prima di poter eseguire questo esperimento. Esso fu compiuto, usando la tecnica di Michell, dal suo amico Henry Cavendish (1731-1810), brillante scienziato enciclopedico inglese, e i risultati furono pubblicati nel 1798. Michell formulò comunque la prima valutazione accurata della massa della Terra e della costante gravitazionale. Dimostrò su base probabilistica che le stelle doppie nel cielo erano così numerose da non potersi considerare semplicemente stelle lontane ma a distanze molto diverse da noi e che casualmente si trovano sulla stessa linea di visuale. In realtà molte di queste doppie sono legate fisicamente tra loro e quindi sono alla stessa distanza dalla terra. Questo mise in crisi il metodo della parallasse utilizzato fino ad allora sulle doppie prospettiche e ideato da Galileo. Fu una grande complicazione perché in quel momento era molto sentito il problema della misura dell'Universo e delle distanze e non esistevano altri metodi affidabili se non quello della parallasse. Ma quella che oggi sembra l'idea più geniale e lungimirante di Michell non è spesso neppure menzionata nelle opere più importanti. Il primo accenno a quelle che egli chiamò dark stars (stelle buie) è contenuto in una relazione alla Royal Society del 1783, letta per suo conto da Cavendish. Immaginò la possibilità che la massa di alcune stelle potesse essere così grande da impedire a qualsiasi cosa di sfuggire dalla sua attrazione gravitazionale, anche alla luce. Michell si avventurò anche in qualche calcolo. Una stella densa come il Sole ma col raggio 500 volte più piccolo avrebbe una

forza di attrazione gravitazionale tale da non lasciare sfuggire neanche la luce. Questo corpo celeste allora risulterebbe invisibile. Come fare a starlo? Michell propose la sua teoria. Potremmo accorgerci della sua presenza dagli effetti della sua forza gravitazionale sui corpi vicini, Michell scrive testualmente:

“...Se qualche corpo luminoso dovesse trovarsi ad orbitare intorno ad esso noi potremmo forse, attraverso i moti di questi corpi, inferire con un certo grado di probabilità l'esistenza del corpo centrale, poiché l'esistenza di un tale corpo invisibile potrebbe aiutarci a spiegare alcune delle irregolarità apparenti dei corpi orbitanti, difficilmente spiegabili con qualsiasi altra ipotesi ...”

A seguito di queste ipotesi e affermazioni lo stesso Wilhelm Herschel ebbe a scrivere sulla “...grande azione contraria...di interi sistemi siderei che devono esercitare continuamente la loro forza sulle particelle [di luce] mentre tentano di fuggire via...” (il concetto di velocità di fuga era ben noto all'epoca). L'idea diventò ancora più plausibile quando Pierre Simon de Laplace nel 1796 nel suo Exposition du Système du Monde introdusse un concetto simile a quello proposto da Michell. Ma in quel periodo storico era accettata la concezione che la velocità della luce fosse comunque costante e l'idea di un buco nero contrastava con questa idea largamente diffusa. Lo stesso Laplace nell'edizione successiva del suo testo non ne fece più cenno contrariamente all'edizione precedente. L'idea di buco nero divenne allora solo un'ipotesi bizzarra e non fu più ripresa fino ai giorni nostri.

I pianeti extrasolari osservati dall'osservatorio ARAR di Bastia

parte prima

*Stefano Moretti, Fausto Ballardini, Salvatore Tomaselli,
Alessandro Maitan*

Lo scorso 12 Marzo 2017, assieme agli amici e soci Arar Mauro Graziani e Fausto Ballardini, abbiamo partecipato al meeting organizzato dagli Astrofili Faentini sulla ricerca amatoriale in astronomia. Personalmente ho avuto una buona impressione da questo evento: in tanti hanno parlato, con interventi contingentati per permettere a tutti di proporre i propri argomenti, ed il risultato finale, a parere mio, è stato molto positivo sia dal punto di vista scientifico che organizzativo.

Durante la mattinata, uno dei primi interventi, aveva come argomento la misura dei transiti di pianeti extrasolari.

Quest'argomento, in passato, era già stato proposto in svariate occasioni a cui avevo partecipato, ma questa volta ha attirato maggiormente la mia attenzione.

Il relatore, l'astronomo Daniele Gasparri, ha esposto molto bene sia aspetti teorici che pratici di questa ricerca: la semplicità ma rigosità della dissertazione mi ha incuriosito: lo stesso relatore ha scritto un libro nel merito dell'argomento, libro che era disponibile nell'occasione ad un prezzo molto economico.

La successiva lettura di questo vero e proprio manuale mi ha ulteriormente coinvolto e convinto nel proporre agli amici, abituali frequentatori dell'osservatorio di Bastia, la misura di un transito di un pianeta extrasolare.

Si tratta di una misura fotometrica, in luce integrale o filtrata, della luce proveniente da stelle in cui è stato scoperto il sistema planetario: naturalmente si tratta solo di quei sistemi planetari in cui la nostra linea di vista coincide con il piano orbitale di rivoluzione dei pianeti attorno al loro sole, concomitanza questa che determina la produzione di eclissi periodiche e quindi variazioni apprezzabili (in certi casi) della luminosità totale del sistema.

Senza volerla tirare troppo per le lunghe, si potrebbe dire che quest'attività una decina di anni fa era considerata di esclusiva pertinenza professionale: l'affinarsi delle apparecchiature e delle tecniche di ripresa hanno dimostrato che anche con piccoli telescopi, i risultati possono essere ottenuti e possono avere un loro significato anche scientifico.

Innanzitutto occorre precisare che non stiamo parlando della ricerca di nuovi pianeti extrasolari (questa sì che è un'attività fuori portata, a parte eccezioni che confermano la regola) ma solo dell'affinamento dei parametri di eclisse (i cosiddetti Fondamentali) di pianeti scoperti dalle grandi survey professionali deputate allo scopo.

In particolare risultano di significativo interesse le forme della curva di luce, la durata e profondità dell'eclisse, gli istanti caratteristici (contatti e centralità); queste caratteristiche vengono poi affinate nel tempo per correggere, eventualmente, le effemeridi calcolate inizialmente. Il primo tentativo ha riguardato il pianeta Wasp -43b: si tratta di un pianeta di taglia gioviana orbitante (il doppio di massa e pari diametro) con un periodo di 0,81 giorni attorno alla stella centrale posta nella costellazione del Sestante: vista la distanza limitata dalla stella centrale, si tratta quindi di un cosiddetto Hot Jupiter ed in particolare del sistema dotato del più breve periodo orbitale in assoluto tra quelli scoperti fin'ora.

La stella centrale è più debole del Sole, uno spettro di tipo K7 (stelle della classe spettrale K

hanno temperature da 3700 a 5200 K), un raggio di circa 0,7 raggi solari e relativamente giovane (580 milioni di anni). Come primo tentativo abbiamo scelto un candidato che non si poneva ai limiti strumentali e di qualità del cielo dell'osservatorio di Bastia.

I quasi 3 centesimi di magnitudine di profondità rientravano nelle nostre possibilità: più che altro volevamo testare il tutto come tecniche di ripresa ed acquisizione.

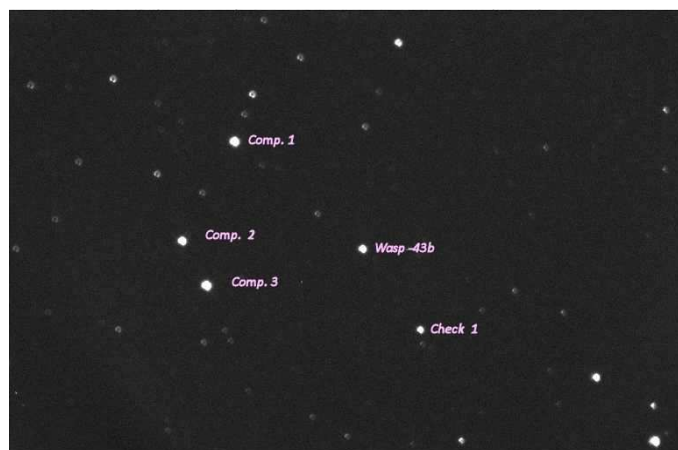
L'osservazione è avvenuta il 16 Marzo 2017 dalle 20 alle 22.30 ora locale. L'elaborazione delle misure è stata eseguita con Maxim DI (ma altrettanto si può fare con Astroart, Canopus o Iris). La tecnica fotometrica prevede la misura della sola magnitudine (o del flusso) strumentali rispetto alla stessa misura eseguita su stelle di campo che non devono presentare variazioni luminose.

In pratica le variazioni misurate su queste stelle di confronto (chiamate anche Reference Star) vuole dare conto della variazione indotta esclusivamente dalle condizioni locali del cielo che non devono influenzare la misura sulla stella eclissata.

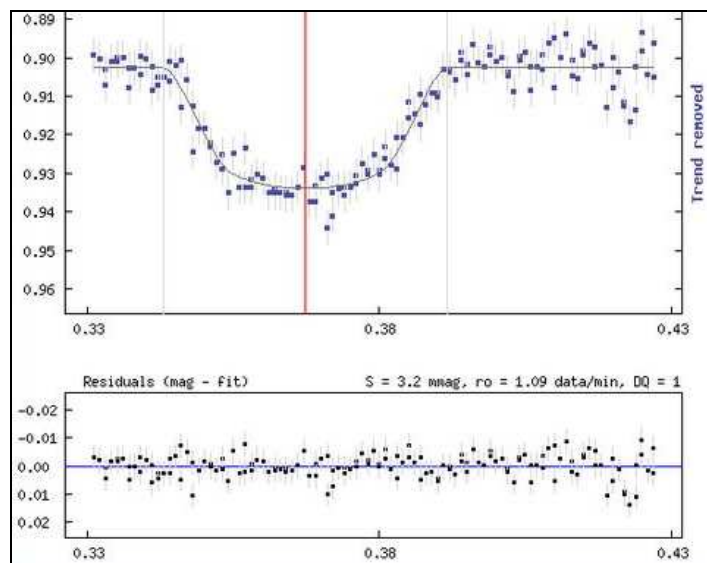
Possono essere inoltre individuate stelle di verifica (chiamate anche check Star) che, a fronte delle correzioni sul cielo ottenute attraverso le stelle di riferimento, non devono mostrare variazioni nella loro luminosità

In pratica la check star serve per comprendere la qualità della correzione ottenuta con le reference star.

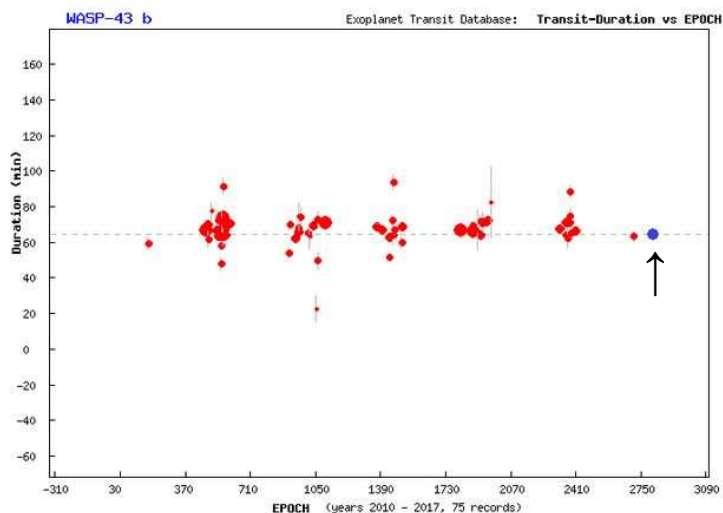
Dall'immagine seguente potrete notare che le stelle sembrano sfuocate: in realtà è proprio così e la cosa è ricercata: un maggiore numero di pixel a costituire la figura di ogni stella (la sua PSF) determina una migliore correzione della sensibilità di ogni pixel (che è variabile e correggibile, in buona parte, con i processi di calibrazione) oltre ad una maggiore capacità di accumulo del segnale proveniente dalla stella sotto indagine, allontanandosi dalle condizioni di saturazione (sempre problematiche dal punto di vista fotometrico).



I risultati ottenuti sono riportati nei seguenti grafici:



Si conferma la profondità di 0.03 mag con una dispersione media delle singole misure, rispetto alla curva media calcolata, pari a 0.0032 magnitudini. La durata dell'eclisse misurata è stata di 62 minuti circa, in linea con le effermeridi iniziali (la nostra misura è indicata nel grafico seguente, mentre gli altri punti rappresentano i risultati di altre misure eseguite in passato da altri gruppi).



(continua)



Luglio e Agosto 2017 al Planetario

Si ricorda che nei mesi di luglio ed agosto le conferenze del martedì sera cominceranno alle 21:30

• Luglio

Lunedì 3, ore 10:30

La bottega dello scienziato

Marco Garoni

Il cielo per i più piccoli

(cupola planetario - attività adatta a bambini a partire da 4 anni)

Martedì 4

Osservazione Pubblica della volta stellata

(ingresso libero - cielo permettendo)

Lunedì 10, ore 10:30

La bottega dello scienziato

Amalia Persico

Bussole in cielo e in terra: trucchi per non perdersi in mare, in terra e in cielo

(cupola planetario - attività adatta a bambini a partire da 6 anni)

Martedì 11

Claudio Balella

Viaggio dal polo all'equatore

Lunedì 17, ore 10:30

La bottega dello scienziato

Marco Garoni

Stelle e disegni...il cielo dipinto

(cupola planetario - attività adatta a bambini a partire da 6 anni)

Martedì 18

Mauro Graziani

Notte di mezz'estate

Alla scoperta delle costellazioni estive

Lunedì 24, ore 10:30

La bottega dello scienziato

Oriano Spazzoli

Pappagalli in equilibrio: i paradossi della fisica

(sala conferenze - attività adatta a bambini a partire da 6 anni)

Martedì 25

Massimo Berretti

La missione Cassini a Saturno...ultimo atto

Lunedì 31, ore 10:30

La bottega dello scienziato

Marco Garoni

In gita sulla Luna

(cupola planetario - attività adatta a bambini a partire da 6 anni)

• Agosto

Martedì 1

Osservazione Pubblica della volta stellata

(ingresso libero - cielo permettendo)

Lunedì 7, ore 10:30

La bottega dello scienziato

Marco Garoni

Il cielo per i più piccoli

(cupola planetario - attività adatta a bambini a partire da 4 anni)

Martedì 8

Paolo Morini

E pare stella che tramuti loco...

Le stelle cadenti di San Lorenzo

Lunedì 21, ore 10:30

La bottega dello scienziato

Oriano Spazzoli

Cadute e paracadute

(sala conferenze - attività adatta a bambini a partire da 6 anni)

Martedì 22

Agostino Galeati

Suggerimenti di una notte stellata

Lunedì 28, ore 10:30

La bottega dello scienziato

Amalia Persico

Marte e l'invasione dei robot

(cupola planetario - attività adatta a bambini a partire da 6 anni)

Martedì 29

Giuliano Deserti

Dove siamo andati? Esploratori del cosmo

Il programma del Planetario di Ravenna è sempre disponibile anche sul settimanale



Le osservazioni pubbliche si svolgono nello spazio davanti all'ingresso del Planetario e sono a ingresso libero.

Le conferenze del martedì nella cupola del Planetario iniziano alle ore 21 e prevedono un ingresso di 5 € (1 € per i soci ARAR). **È sempre consigliata la prenotazione.**



Per informazioni e prenotazioni:

Planetario di Ravenna

V.le S. Baldini 4/ab – Ravenna

Tel 0544 62534

www.planetarioravenna.it/



Associazione Ravennate Astrofili Rheyta

URL: www.arar.it

email: info@arar.it



Con il patrocinio del

Comune di Ravenna

